

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-189120
 (43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.CI. G02B 5/20
 G02F 1/1333
 G02F 1/1335

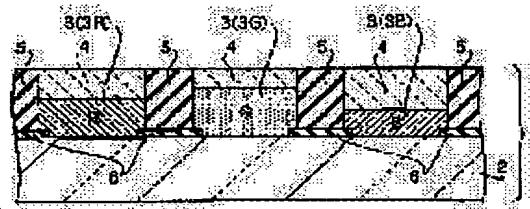
(21)Application number : 2000-389321 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
 (22)Date of filing : 21.12.2000 (72)Inventor : KAWASE TOMOKI
 ARIGA HISASHI
 KATAUE SATORU
 SHIMIZU MASAHIRO
 KIGUCHI HIROSHI

(54) COLOR FILTER SUBSTRATE, METHOD FOR MANUFACTURING COLOR FILTER SUBSTRATE AND LIQUID CRYSTAL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a cost of a color filter substrate and costs of various instruments using the color filter substrate by reducing consumption of a material for protective films constituting the color filter substrate.

SOLUTION: The color filter substrate 1 is provided with a substrate 2, partition materials 5 to partition the surface of the substrate 2 into a plurality of regions, color pixels 3 arranged inside a plurality of the regions with thickness thinner than the partition materials 5 and protective films 4 arranged on the color pixels 3 inside a plurality of the regions with thickness not exceeding that of the partition materials 5. The consumption of the material for the protective films 4 is held down because the protective films 4 are formed on individual regions partitioned by the partition materials 5 and not formed on the whole gamut of the surface of the substrate 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Japan Patent Office is not responsible for
any
damages caused by the use of this
translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A light filter substrate characterized by having a protective coat prepared by thickness which does not exceed said partition material on a base material, partition material which divides a front face of this base material to two or more fields, a color picture element prepared in said two or more fields more thinly than said partition material, and said color picture element in said two or more fields.

[Claim 2] Said two or more protective coats are light filter substrates characterized by including a protective coat from which thickness differs in claim 1.

[Claim 3] It is the light filter substrate characterized by forming said two or more protective coats in height with those nuchal plane almost equal to nuchal plane of said partition material in claim 1

or claim 2.

[Claim 4] Said protective coat is a light filter substrate characterized by including a protective coat of different thickness according to a difference in thickness of said color picture element including a color picture element of claim 1 to claim 3 from which said two or more color picture elements differ [in / at least / any one] in thickness.

[Claim 5] It is the light filter substrate characterized by thing of claim 1 to claim 4 which said partition material is formed on a black mask in any one, or is served as a black mask at least.

[Claim 6] A manufacture method of a light filter substrate which is equipped with the following and characterized by breathing out to said two or more fields, and forming a protective coat by making a protective coat material into a drop at said protective coat formation process. A partition material formation process which forms partition material which divides a front face of a base material to two or more fields on this base material A color picture element formation process which forms a color picture element in said two or more fields more thinly than said partition material A protective coat formation process which said color picture element of two or more of said fields was formed upwards, and forms a protective coat

[Claim 7] It is the manufacture method of a light filter substrate characterized by

forming said protective coat in height with those nuchal plane almost equal to nuchal plane of said partition material at said protective coat formation process in claim 6.

[Claim 8] It is the manufacture method of a light filter substrate characterized by for said two or more color picture elements forming a color picture element from which thickness differs at said color picture element formation process in claim 6 or claim 7, and said protective coat forming a protective coat of different thickness according to a difference in thickness of a color picture element at said protective coat formation process.

[Claim 9] A manufacture method of a light filter substrate characterized by thing of claim 6 to claim 8 for which it breathes out to said two or more fields, and a color picture element is formed by making a color picture element material into a drop at said color picture element formation process in any one at least.

[Claim 10] It is the manufacture method of a light filter substrate characterized by thing of claim 6 to claim 9 which said protective coat material includes for at least one of acrylic resin, an epoxy resin, imide system resin, or the fluorine system resin in any one at least.

[Claim 11] It is the manufacture method of a light filter substrate characterized [in / at least / any one] by viscosity of said protective coat being [of claim 6 to claim 10] 4cps - 50cps.

[Claim 12] Liquid crystal equipment which has a substrate of a couple which pinches liquid crystal characterized by providing the following, and a light filter substrate formed in one [at least] substrate Said light filter substrate is a base material. Partition material which divides a front face of this base material to two or more fields A color picture element prepared in said two or more fields more thinly than said partition material A protective coat prepared by thickness which does not exceed said partition material on said color picture element in said two or more fields

[Claim 13] Said two or more protective coats are liquid crystal equipment characterized by including a protective coat from which thickness differs in claim 12.

[Claim 14] It is liquid crystal equipment characterized by forming said two or more protective coats in height with those nuchal plane almost equal to nuchal plane of said partition material in claim 12 or claim 13.

[Claim 15] Said protective coat is liquid crystal equipment characterized by including a protective coat of different thickness according to a difference in thickness of said color picture element including a color picture element of claim 12 to claim 14 from which said two or more color picture elements differ [in / at least / any one] in thickness.

[Claim 16] It is liquid crystal equipment

characterized by thing of claim 12 to claim 15 which said partition material is formed on a black mask in any one, or is served as a black mask at least.

[Claim 17] It is liquid crystal equipment characterized [in / at least / any one] by said liquid crystal being [of claim 12 to claim 16] STN (Super Twisted Nematic) liquid crystal or TN (Twisted Nematic) liquid crystal.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the light filter substrate which forms two or more color picture elements called R, G, B, C, M, Y, etc. on a base material, and changes, and its manufacture method. Moreover, this invention relates to the liquid crystal equipment constituted using the light filter substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, liquid crystal equipment is widely used for electronic equipment, such as a portable telephone and a pocket mold personal computer, increasingly. Moreover, the liquid crystal equipment of the structure of performing color display using a light filter substrate has also come to be used widely.

[0003] As a light filter substrate, each

color picture element 202R, 202G, and 202B of R (red), G (green), and B (blue) is formed in a predetermined array, for example, a stripe array, a mosaic array, a delta array, etc. on the front face of the base material 201 formed by glass, plastics, etc., and the configuration which forms a protective coat 203 on it and changes is further known so that it may be shown in the former, for example, drawing 18.

[0004] Some reasons for forming a protective coat 203 are considered. In case an electrode is formed in the front face of the light filter substrate by 1st carrying out flattening of the front face of a light filter substrate by formation of a protective coat, it is for preventing that the electrode goes out. It is for raising the contrast ratio between pixels by low resistance-ization of the electrode on a protective coat to the 2nd. It is for the pixel in a light filter substrate to prevent Lycium chinense with a blemish in the process performed to the 3rd following the protective coat formation back, i.e., a protection feature. When a light filter substrate is used for liquid crystal equipment, after liquid crystal is enclosed with the 4th into a cel gap, it is for preventing that an impurity is spread from a light filter substrate to liquid crystal.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As for the conventional

protective coat 203 in a light filter substrate, it was common to have been produced all over a base material 201 to form a transparency resist etc. by uniform thickness, for example, by forming in uniform thickness using a spin coat method. However, by such conventional method, since the protective coat material was consumed so much, there was a problem of being uneconomical.

[0006] This invention aims at reducing the cost of the various devices using the cost of a light filter substrate, and a light filter substrate by accomplishing in view of the above-mentioned trouble, and reducing the consumption of a protective coat material.

[0007]

[Means for Solving the Problem] (1) In order to attain the above-mentioned object, a light filter substrate concerning this invention is characterized by having a protective coat prepared by thickness which does not exceed said partition material on a base material, partition material which divides a front face of this base material to two or more fields, a color picture element prepared in said two or more fields more thinly than said partition material, and said color picture element in said two or more fields.

[0008] Since according to the light filter substrate of this configuration a protective coat is formed in each field divided by partition material and it is not

formed throughout a front face of a base material, consumption of a protective coat material can be stopped low and, therefore, a light filter substrate can be manufactured cheaply.

[0009] In a light filter substrate of the above-mentioned configuration, said two or more protective coats can contain a protective coat from which thickness differs. According to this configuration, even if it is the case where it differs for every field where thickness of two or more color picture elements formed on a base material is divided by partition material, a front face of a light filter substrate can be made flat.

[0010] Moreover, as for said two or more protective coats, in a light filter substrate of the above-mentioned configuration, it is desirable to form those nuchal plane in height almost equal to nuchal plane of said partition material. When forming an electrode in a front face of the light filter substrate, for example since a front face of a light filter substrate becomes flat if it carries out like this, it can prevent that the electrode goes out.

[0011] In addition, "it is almost equal" is semantics also including such an error here, when a difference arises according to an error on manufacture etc., and a function as a protective coat can be attained.

[0012] Moreover, in a light filter substrate of the above-mentioned configuration, said protective coat can

contain a protective coat of different thickness according to a difference in thickness of said color picture element including a color picture element from which said two or more color picture elements differ in thickness. According to this configuration, color display of a hue according to hope is realizable by changing thickness of a color picture element. Moreover, since thickness of a protective coat is changed according to thickness of a color picture element, it can prevent irregularity of a color picture element turning into irregularity on a front face of a light filter substrate, and appearing.

[0013] Moreover, in a light filter substrate of the above-mentioned configuration, said partition material is formed on a black mask, or can serve as a black mask. When partition material is formed on a black mask, the partition material can be formed by either protection-from-light material or non-shading material. Moreover, when partition material serves as a black mask, the black mask is formed by protection-from-light material. In this operation gestalt, partition material is formed more thickly than a color picture element.

[0014] (2) Next, a manufacture method of a light filter substrate concerning this invention A partition material formation process which forms partition material which divides a front face of a base

material to two or more fields on this base material, A color picture element formation process which forms a color picture element in said two or more fields more thinly than said partition material, It is characterized by having a protective coat formation process which said color picture element of two or more of said fields was formed upwards, and forms a protective coat, breathing out to said two or more fields by making a protective coat material into a drop at said protective coat formation process, and forming a protective coat.

[0015] The above-mentioned protective coat formation process can be attained by choosing a protective coat material as ink which carries out the regurgitation in so-called ink regurgitation method of an ink jet method. A method which carries out the regurgitation of the ink as an ink jet method using elastic deformation of a piezoelectric device, a method which carries out the regurgitation of the ink using thermal expansion of ink, and a method of other arbitration are employable.

[0016] According to a manufacture method of a light filter substrate of the above-mentioned configuration, since a protective coat is supplied in the shape of a dot for two or more fields of every, a protective coat can adjust the thickness not for the whole surface of a base material but for every partition field. For this reason, consuming a protective coat

material to ** is lost, and a light filter substrate can be manufactured cheaply.

[0017] As for said protective coat, in a manufacture method of a light filter substrate of the above-mentioned configuration, it is desirable at said protective coat formation process to form those nuchal plane in height almost equal to nuchal plane of said partition material. By manufacture method of this invention, since a protective coat is formed for every partition field, the above nuchal-plane accommodation can be performed to easy and accuracy. If nuchal plane of a protective coat and nuchal plane of partition material are formed in almost equal height like this invention, a front face of a light filter substrate can be formed in an exact flat side.

[0018] In addition, "it is almost equal" is semantics also including such an error here, when a difference arises according to an error on manufacture etc., and a function as a protective coat can be attained.

[0019] Moreover, in a manufacture method of a light filter substrate of the above-mentioned configuration, by said color picture element formation process, said two or more color picture elements can form a color picture element from which thickness differs, and said protective coat can form a protective coat of different thickness according to a difference in thickness of a color picture element at said protective coat formation

process. According to a manufacture method of this configuration, color display of a hue according to hope is realizable by changing thickness of a color picture element. Moreover, since thickness of a protective coat is changed according to thickness of a color picture element, it can prevent irregularity of a color picture element turning into irregularity on a front face of a light filter substrate, and appearing.

[0020] Moreover, in a manufacture method of a light filter substrate of the above-mentioned configuration, it is desirable to breathe out to said two or more fields by making a color picture element material into a drop at said color picture element formation process, and to form a color picture element. This configuration can be attained by choosing a color picture element material as ink which carries out the regurgitation in so-called ink regurgitation method of an ink jet method. A method which carries out the regurgitation of the ink as an ink jet method also in this case using elastic deformation of a piezoelectric device, a method which carries out the regurgitation of the ink using thermal expansion of ink, and a method of other arbitration are employable.

[0021] According to a manufacture method of a light filter substrate of this configuration, since ink, i.e., a color picture element material, can be supplied to each location of two or more fields on a

base material by discharge quantity of the amount of hope, it is dramatically advantageous when manufacturing a light filter substrate concerning this invention.

[0022] Moreover, in a manufacture method of a light filter substrate of the above-mentioned configuration, said protective coat material can contain at least one of acrylic resin, an epoxy resin, imide system resin, or the fluorine system resin.

[0023] Moreover, as for viscosity of said protective coat material, in a manufacture method of a light filter substrate of the above-mentioned configuration, it is desirable that it is 4cps - 50cps. When viscosity of a protective coat material is less than 4cps, there is a possibility that the fluidity of a protective coat material may be too high, and membrane formation of hope cannot be performed. Moreover, when viscosity of a protective coat material exceeds 50cps, there is a possibility that regurgitation of a protective coat material of the amount of hope may become impossible from an ink jet arm head. Therefore, as for viscosity of a protective coat material, it is desirable that it is 4cps - 50cps.

[0024] (3) Next, set liquid crystal equipment concerning this invention to liquid crystal equipment which has a substrate of a couple which pinches liquid crystal, and a light filter substrate formed in one [at least] substrate. Said

light filter substrate is characterized by having a protective coat prepared by thickness which does not exceed said partition material on a base material, partition material which divides a front face of this base material to two or more fields, a color picture element prepared in said two or more fields more thinly than said partition material, and said color picture element in said two or more fields.

[0025] Since according to liquid crystal equipment of this configuration a protective coat is formed in each field divided by partition material in a light filter substrate which is that component and it is not formed throughout a front face of a base material, consumption of a protective coat material can be stopped low and, therefore, a light filter substrate can be manufactured cheaply.

[0026] Moreover, in liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, said two or more protective coats can contain a protective coat from which thickness differs. According to this configuration, even if it is the case where it differs for every field where thickness of two or more color picture elements formed on a base material is divided by partition material, a front face of a light filter substrate can be made flat.

[0027] Moreover, as for said two or more protective coats, in liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, it is desirable to form those nuchal plane in height almost equal to

nuchal plane of said partition material. When forming an electrode in a front face of the light filter substrate, for example since a front face of a light filter substrate in liquid crystal equipment becomes flat if it carries out like this, it can prevent that the electrode goes out.

[0028] In addition, "it is almost equal" is semantics also including such an error here, when a difference arises according to an error on manufacture etc., and a function as a protective coat can be attained.

[0029] Moreover, in liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, said protective coat can contain a protective coat of different thickness according to a difference in thickness of said color picture element including a color picture element from which said two or more color picture elements differ in thickness. According to this configuration, color display of a hue according to hope is realizable by changing thickness of a color picture element. Moreover, since thickness of a protective coat is changed according to thickness of a color picture element, it can prevent irregularity of a color picture element turning into irregularity on a front face of a light filter substrate, and appearing.

[0030] Moreover, in liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, said partition material is formed on a black mask, or can serve as a

black mask. When partition material is formed on a black mask, the partition material can be formed by either protection-from-light material or non-shading material. Moreover, when partition material serves as a black mask, the black mask is formed by protection-from-light material. In this operation gestalt, partition material is formed more thickly than a color picture element.

[0031] Moreover, as for said liquid crystal, in liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, it is desirable that they are STN (Super Twisted Nematic) liquid crystal or TN (Twisted Nematic) liquid crystal. With liquid crystal equipment using STN LCD and TN liquid crystal, a display is performed using birefringence in a liquid crystal layer, and it is desired for thickness of a liquid crystal layer to be uniform about the whole surface of a viewing area. Therefore, this invention which can secure the surface smoothness of a light filter substrate certainly is advantageous especially when using STN LCD and TN liquid crystal.

[0032]

[Embodiment of the Invention] (The 1st operation gestalt) Drawing 2 (a) shows the planar structure of 1 operation gestalt of the light filter substrate concerning this invention. Moreover, drawing 1 shows the cross-section structure according to the I-I line of

drawing 2 (a). The base material 2 formed by glass, plastics, etc. as the light filter substrate 1 of this operation gestalt was shown in drawing 1, The black mask 6 formed in the front face of the base material 2, and the bank 5 as partition material formed on the black mask 6, It has two or more color picture elements 3 formed in the field surrounded by the bank 5, and the protective coat 4 which is the field similarly surrounded by bank 5 and was formed in piles on the color picture element 3.

[0033] Bank 5 and its lower layer black mask 6 are formed in the shape of [which uses as a grid hole the portion which forms the color picture element 3 and a protective coat 4 in drawing 2 (a)] a grid, and a protective coat 4 and its lower layer color picture element 3 are formed so that those grid holes may be filled. Thereby, two or more color picture elements 3 are formed in the front face of a base material 2 in the shape of a dot matrix with the shape of a dot pattern, and this operation gestalt.

[0034] The black mask 6 is formed with a metal or a resin material without translucency. Moreover, the color picture element 3 is formed by the color material of any 1 color of R (red), G (green), and the B (blue), respectively, and each of those color picture elements 3 are put in order by the predetermined array. As this array, the stripe array shown in drawing 3 (a), the mosaic array shown in drawing

3 (b), the delta array shown in drawing 3 (c) are known, for example.

[0035] A stripe array is a color scheme in which all the columns of a matrix become the same color. A mosaic array is a color scheme in which three color picture elements of the arbitration located in a line on the straight line in every direction become three colors of R, G, and B. And a delta array is a color scheme in which three color picture elements to which arrangement of a color picture element is carried out in a completely different class, and which arbitration adjoins become three colors of R, G, and B.

[0036] In drawing 2 (a), for example, the diagonal size of the magnitude of the light filter substrate 1 is 1.8 inches. Moreover, the magnitude of one color picture element 3 is 30micrometerx100micrometer. Moreover, the gap between each color picture element 3 and the pitch between the so-called elements are 75 micrometers.

[0037] With this operation gestalt, it is formed more thinly than bank 5, the height, i.e., the thickness, of each color picture elements 3R, 3G, and 3B, and each thickness differs further, respectively. Specifically G color picture element 3G are the thickest, R color picture element 3R is thick to the degree, and B color picture element 3B is formed most thinly. Thus, thickness differs between each color picture element for emphasizing or weakening a specific color

as main according to an observer's hope. Moreover, thickness control of forming lower than other color picture elements G color picture element 3G with large effect in resolution visually etc. may be performed.

[0038] Thus, when thickness has a difference between each color picture elements 3R and 3G and 3B, a protective coat 4 is formed in different thickness according to a difference of the thickness of those color picture elements 3R, 3G, and 3B. Specifically the thickness of the protective coat 4 corresponding to G color picture element 3G is the thinnest, the protective coat 4 corresponding to R color picture element 3R is thin to the degree, and the protective coat 4 corresponding to B color picture element 3B is formed most thickly. And the height of the nuchal plane of the protective coat 4 formed in each color picture element 3 in piles is almost equal to the height of bank 5 by such thickness control.

[0039] It is semantics also including the difference in such height that the height of a protective coat 4 and bank 5 includes physically the case of being the same, thoroughly with "it being almost equal" in this case, when those height is slightly different for the error on manufacture, or unescapable reasons of manufacture from the first and a protective coat 4 can act similarly functionally.

[0040] In addition, the height is almost equal to the height of bank 5, and the

protective coat 4 does not necessarily need to be formed. Even in this case, a protective coat 4 can attain functions, such as a protection feature which prevents breakage on the color picture element 3, and diffusion prevention of the impurity to liquid crystal.

[0041] Considering the case where the light filter substrate 1 of this operation gestalt is used as a light filter substrate for example, in liquid crystal equipment, in drawing 1, an electrode is prepared in the front face of the color picture element 3. At this time, if irregularity is shown in the front face of the light filter substrate 1 in which the color picture element 3 was formed, a level difference will be made to an electrode, and there is a possibility that that electrode may be disconnected. On the other hand, according to the light filter substrate 1 of this operation gestalt with which the front face was smoothly formed by forming a protective coat 4, cutting of such an electrode can be prevented certainly.

[0042] In using the light filter substrate 1 concerning this operation gestalt as an optical element for a full color display, it performs a full color display by forming one pixel for R, G, and the B3 piece color picture element 3 as one unit, and making any one or those combination of R, G, and B in 1 pixel pass light selectively. At this time, the black mask 6 formed with a metal or a resin material without

translucency prevents that light leaks from portions other than color picture element 3.

[0043] The light filter substrate 1 shown in drawing 1 is cut down from the mother base material 12 of a large area as shown in drawing 2 (b). Each light filter substrate 1 is formed by specifically forming the pattern for one piece of the light filter substrate 1 in each front face of two or more light filter formation fields 11 set up in the mother base material 12 first, forming the slot for cutting in the surroundings of those light filter formation fields 11 further, and cutting the mother base material 12 along those slots further.

[0044] The manufacture method of manufacturing hereafter the light filter substrate 1 shown in drawing 2 (a), and its manufacturing installation are explained.

[0045] Drawing 4 shows the manufacture method of the light filter substrate 1 typically in order of the process. First, with the metal which does not have translucency in the front face of the mother base material 12 formed by glass, plastics, etc., or a resin material (chromium), for example, Cr, the black mask 6 is seen from arrow head B, and it forms in a grid-like pattern. The portion 7 of the grid hole of a grid-like pattern is the field in which the color picture element 3 is formed, i.e., a color picture element formation field. The flat-surface

size at the time of seeing from [of each color picture element formation field 7 formed with this black mask 6] arrow head B is formed in about 30micrometerx100micrometer.

[0046] After the black mask 6 forms a material, for example, Cr etc., by the membrane formation technique of arbitration, for example, sputtering, uniformly by the uniform thickness of about 0.1-0.2 micrometers, it is formed in a grid-like pattern by the proper patterning technique, for example, the photolithography method, (process P1). In a process P2, bank 5 is formed after formation of the black mask 6. The resin of ** ink nature is specifically desirably formed in predetermined thickness using a spin coat method, and it forms in the shape of [predetermined] a grid using the still more proper patterning technique, for example, the photolithography method. Under the present circumstances, the width of face of the black mask 6 and the width of face of bank 5 do not necessarily need to be in agreement.

[0047] Then, in a process P3, in each field divided by the bank 5, the ink jet method is used and the color picture element 3 of R, G, and B is formed. Scanning the front face of the mother base material 12 by the ink jet arm head 22, it breathes out as an ink drop to the predetermined timing corresponding to the array pattern which shows either of drawing 3 the color

picture element material 8 from the nozzle 27 prepared in the ink jet arm head 22, and is made to specifically adhere on the mother base material 12. And a color picture element material is solidified by baking processing, UV irradiation processing, or vacuum-drying processing, and the color picture element 3 is formed. The color picture element pattern of the array of hope is formed by repeating this processing to each color picture elements 3R and 3G and every 3B. [0048] Then, in a process P4, it is in each field divided by the bank 5, and on the color picture element 3, the ink jet method is used and a protective coat 4 is formed. Scanning the front face of the mother base material 12 by the ink jet arm head 22, it breathes out as an ink drop to the predetermined timing corresponding to the array pattern which shows either of drawing 3 the protective coat material 10 from the nozzle 27 prepared in the ink jet arm head 22, and is made to specifically adhere like the case of the color picture element 3 on each color picture element 3 on the mother base material 12. And a protective coat material is solidified by after that, for example, 200 degrees C, and baking processing for 30 minutes - 60 minutes, and a protective coat 4 is formed. [0049] In addition, in the ink jet processing in the color picture element formation process P3, the scan of the ink jet arm head 22 is repeated for R [of the

color picture element 3], G, and B each color of every, a color picture element is formed, or the nozzle of R, G, and B3 color is furnished to one ink jet arm head 22, and R, G, and B3 color can also be simultaneously formed by one scan.

[0050] On the other hand, in the ink jet processing in the protective coat formation process P4, the ink drop of the specified quantity is supplied throughout [scan term / 1 time of the ink jet arm head 22 of] to two or more grid-like holes of all formed of bank 5. However, when the thickness of the color picture element 3 currently formed in the grid-like hole differs for every color of R, G, and B, the discharge quantity of the ink which carries out the regurgitation from a nozzle 27 is also adjusted in optimum dose for every color.

[0051] You may decide to exchange and equip the same ink jet equipment with the ink jet arm head 22 used at the color picture element formation process P3, and the ink jet arm head 22 used at the protective coat formation process P4, or may decide to equip separate ink jet equipment with each, and to use those ink jet equipments according to an individual. Moreover, the thing same as ink jet equipment which equips with the ink jet arm head 22 and it depending on the case is used, and the method that the ink supplied to the same ink jet arm head 22 is exchanged between a color picture element material and a protective coat

material can also be adopted.

[0052] in addition, the scan method of the mother base material 12 by the ink jet arm head 22 in the color picture element formation process P3 and the protective coat formation process P4 is not limited to a special method, and is considered by versatility. For example, arrange two or more nozzles 27 in the almost same length as one side of the mother base material 12, and a nozzle train is constituted. The method of supplying the picture element material 8 and the protective coat material 10 all over the mother base material 12 by one scan, How to supply ink all over the mother base material 12 etc. can be considered by repeating vertical scanning for shifting horizontal scanning and the horizontal-scanning location for carrying out the regurgitation of the ink about the ink jet arm head 22 which has the nozzle train of the length of the mother base material 12 shorter than one side, and performing it.

[0053] Drawing 5 shows 1 operation gestalt of the ink jet equipment which is an example of the equipment for carrying out the color picture element formation process P3 and the protective coat formation process P4 of drawing 4. This ink jet equipment 16 is equipment for making a color picture element material or a protective coat material breathe out and adhere to the predetermined location in each light filter formation field 11 in

the mother base material 12 (to refer to drawing 2 (b)) as a drop of ink.

[0054] The head unit 26 with which ink jet equipment 16 was equipped with the ink jet arm head 22 in drawing 5, The head positional controller 17 which controls the location of the ink jet arm head 22, The substrate positional controller 18 which controls the location of the mother base material 12, and the horizontal-scanning driving gear 19 which carries out horizontal-scanning migration of the ink jet arm head 22 to the mother base material 12, The vertical-scanning driving gear 21 which carries out vertical-scanning migration of the ink jet arm head 22 to the mother base material 12, It has the control apparatus 24 which manages whole control of the substrate feeder 23 which supplies the mother base material 12 to the predetermined activity location in ink jet equipment 16, and ink jet equipment 16.

[0055] Each equipment of the head positional controller 17, the substrate positional controller 18, the horizontal-scanning driving gear 19, and the vertical-scanning driving gear 21 is installed on the base 9. Moreover, each of those equipments are covered with covering 14 if needed.

[0056] The ink jet arm head 22 has the six head sections 20 and the carriage 25 as a support means which puts in order and supports those head sections 20 with

plurality and this operation gestalt, as shown in drawing 7. Carriage 25 has in the location which should support the head section 20, somewhat larger hole, i.e., crevice, than the head section 20, it is put into each head section 20 into those holes, and it is further fixed by the conclusion means of a screw, adhesives, and others. Moreover, the head section 20 may be fixed by mere press fit, without using a special conclusion means, when the location of the head section 20 to carriage 25 is decided to be accuracy.

[0057] The head section 20 has the nozzle train 28 formed by arranging two or more nozzles 27 in the shape of a train, as shown in drawing 7 (b). The number of nozzles 27 is 180, the bore diameter of a nozzle 27 is 28 micrometers, and the nozzle pitch between nozzles 27 is 141 micrometers. In drawing 2 (a) and drawing 2 (b), the main scanning direction to a base material 2 and the mother base material 12 is the direction of X, the direction of Y which intersects perpendicularly with it is the direction of vertical scanning, and those directions of X and the direction of Y are set up as a graphic display to the ink jet arm head 22 in drawing 7 (a).

[0058] Although the ink jet arm head 22 carries out horizontal scanning of the mother base material 12 by carrying out a parallel displacement in the direction of X, a color picture element material or a protective coat material is made to

adhere to the predetermined location in the mother base material 12 by carrying out the regurgitation of the color picture element material or protective coat material as ink selectively between this horizontal scanning from two or more nozzles 27 in each head section 20. Moreover, the ink jet arm head 22 can shift the horizontal-scanning location by the ink jet arm head 22 at the predetermined gap by carrying out the parallel displacement only of length [for one train] L of the predetermined distance 28, for example, a nozzle train, or its integral multiple in the direction Y of vertical scanning.

[0059] When each head section 20 is attached in carriage 25, the nozzle train 28 of each head section 20 is set up so that it may appear in a straight line Z. moreover, the gap D of each adjacent head section 20 is set up so that the distance between nozzle 27 of the endmost part location of the head section 20 of an adjacent couple which is alike, respectively and belongs may become equal to length L of the nozzle train 28 in each head section 20. Such arrangement about the nozzle train 28 is a measure for simplifying horizontal-scanning control of the direction of X about the ink jet arm head 22, and vertical-scanning control about the direction of Y, and the arrangement gestalt of the nozzle train 28, i.e., the array gestalt over the carriage 25 of the head section 20, can be

set as arbitration in addition to the above. [0060] Each head section 20 has the internal structure shown in drawing 8 (a) and drawing 8 (b). Specifically, the head section 20 has two or more batch members 32 which join them to the nozzle plate 29 made from stainless steel, and the diaphragm 31 which counters it mutually. Between a nozzle plate 29 and a diaphragm 31, two or more ink rooms 33 and ***** 34 are formed of the batch member 32. Two or more ink rooms 33 and ***** 34 are mutually open for free passage through a path 38.

[0061] The ink supply hole 36 is formed in the proper place of a diaphragm 31, and the ink feeder 37 is connected to this ink supply hole 36. This ink feeder 37 supplies the color picture element material M or the protective coat material M to the ink supply hole 36. It is [material / M / the supplied color picture element material M or / protective coat] full of ***** 34, and further full of the ink room 33 through a path 38. [material] About the color picture element material M, it is any 1 color of R, G, and B which is supplied from the ink feeder 37, and the head section 20 which is different to each color, respectively is prepared.

[0062] In addition, the color picture element material M is formed by making a solvent distribute each color color material of R, G, and B. Moreover, the protective coat material M is the

heat-curing mold resin or photo-curing mold resin which has translucency, for example, can be formed including at least one of acrylic resin, an epoxy resin, imide system resin, or the fluorine system resin. Moreover, the viscosity of the protective coat material M is desirably set as 4cps - 50cps. This is because it becomes difficult in less than 4cps to carry out the regurgitation of the constant rate from a nozzle 27 in exceeding that it becomes difficult for a fluidity to be too high and to form in a specific configuration, and 50cps.

[0063] The nozzle 27 for injecting the color picture element material M or the protective coat material M in the shape of jet from the ink room 33 is formed in the nozzle plate 29. Moreover, the rear face of the field which forms the ink room 33 of a diaphragm 31 is made to correspond to this ink room 33, and the ink application-of-pressure object 39 is attached in it. This ink application-of-pressure object 39 has the electrodes 42a and 42b of the couple which pinches this in piezoelectric-device 41 list, as shown in drawing 8 (b). It bends and a piezoelectric device 41 deforms so that it may project by energization to Electrodes 42a and 42b to the outside shown by the arrow head C, and thereby, the capacity of the ink room 33 increases. Then, the color picture element material M equivalent to a part for the capacity which increased, or the

protective coat material M flows into the ink room 33 through a path 38 from ***** 34.

[0064] Next, if the energization to a piezoelectric device 41 is canceled, both this piezoelectric device 41 and the diaphragm 31 will return to the original configuration. Thereby, since the ink room 33 also returns to the original capacity, the pressure of the color picture element material M in the interior of the ink room 33 or the protective coat material M rises, and from a nozzle 27, towards the mother base material 12 (refer to drawing 2 (b)), the color picture element material M or the protective coat material M serves as drops 8 and 10, and it spouts. In addition, the ** ink layer 43 which consists of nickel-tetrafluoroethylene eutectoid deposit in order to prevent the flight deflection of drops 8 and 10, hole plugging of a nozzle 27, etc. is formed in the periphery of a nozzle 27.

[0065] In drawing 6, the head positional controller 17 has the Z motor 48 to which the parallel displacement of the alpha motor 44 to which the field internal version of the ink jet arm head 22 is carried out, the beta motor 46 which carries out the splash revolution of the ink jet arm head 22 at the circumference of an axis parallel to the direction Y of vertical scanning, the gamma motor 47 which carries out the splash revolution of the ink jet arm head 22 at the

circumference of an axis parallel to a main scanning direction X, and the ink jet arm head 22 is carried out in the vertical direction.

[0066] The substrate positional controller 18 shown in drawing 5 has the table 49 which carries the mother base material 12, and the theta motor 51 to which the field internal version of the table 49 is carried out like an arrow head theta in drawing 6. Moreover, the horizontal-scanning driving gear 19 shown in drawing 5 has the guide rail 52 prolonged to a main scanning direction X, and the slider 53 which built in the linear motor by which pulse actuation is carried out, as shown in drawing 6. When the linear motor to build in operates, along with a guide rail 52, the parallel displacement of the slider 53 is carried out to a main scanning direction.

[0067] Moreover, the vertical-scanning driving gear 21 shown in drawing 5 has the guide rail 54 prolonged in the direction Y of vertical scanning, and the slider 56 which built in the linear motor by which pulse actuation is carried out, as shown in drawing 6. When the linear motor to build in operates, along with a guide rail 54, the parallel displacement of the slider 56 is carried out in the direction Y of vertical scanning.

[0068] The linear motor by which pulse actuation is carried out into a slider 53 or a slider 56 can control the location on the main scanning direction X of the ink jet

arm head 22 which could perform angle-of-rotation control of an output shaft minutely by the pulse signal supplied to this motor, therefore was supported by the slider 53, the location on the direction Y of vertical scanning of a table 49, etc. with high definition. In addition, the position control of the ink jet arm head 22 or a table 49 is not restricted to the position control which used the pulse motor, but can also be realized by the feedback control using a servo motor, and the control method of other arbitration.

[0069] The substrate feeder 23 shown in drawing 5 has the substrate hold section 57 which holds the mother base material 12, and the robot 58 which conveys the mother base material 12. A robot 58 has the pedestal 59 put on installation sides, such as a floor and a ground surface, the rise-and-fall shaft 61 which carries out rise-and-fall migration to a pedestal 59, the 1st arm 62 which rotates the rise-and-fall shaft 61 as a center, the 2nd arm 63 rotated to the 1st arm 62, and the adsorption pad 64 prepared in the head underside of the 2nd arm 63. The adsorption pad 64 can adsorb the mother base material 12 by air attraction etc.

[0070] In drawing 5, by the horizontal-scanning driving gear 19, it drives, and it is under the locus of the ink jet arm head 22 which carries out horizontal-scanning migration, and capping equipment 76 and cleaning

equipment 77 are arranged in one near location of the vertical-scanning driving gear 21. Moreover, the electronic balance 78 is arranged in the near location of another side. Cleaning equipment 77 is equipment for washing the ink jet arm head 22. The electronic balance 78 is a device which measures the weight of the drop of the ink breathed out from each nozzle 27 in the ink jet arm head 22 for every nozzle. And capping equipment 76 is equipment for preventing desiccation of a nozzle 27, when the ink jet arm head 22 is in a standby condition.

[0071] Near the ink jet arm head 22, the camera 81 for arm heads is arranged by the relation which moves to the ink jet arm head 22 and one. Moreover, the camera 82 for substrates supported by the means for supporting (not shown) formed on the base 9 is arranged in the location which can photo the mother base material 12.

[0072] The control apparatus 24 shown in drawing 5 has the main part section 66 of a computer which held the processor, the keyboard 67 as an input unit, and the CRT (Cathode Ray Tube) display 68 as an indicating equipment. The above-mentioned processor has, as shown in drawing 9, CPU (Central Processing Unit) 69 which performs data processing, and the memory 71, i.e., the information storage, which memorizes various information.

[0073] Each device of the head actuation

circuit 72 which drives the head positional controller 17 shown in drawing 5, the substrate positional controller 18, the horizontal-scanning driving gear 19, the vertical-scanning driving gear 21, and the piezoelectric device 41 (refer to drawing 8 (b)) in the ink jet arm head 22 is connected to CPU69 through an input/output interface 73 and a bus 74 in drawing 9. Moreover, each device of the substrate feeder 23, an input unit 67, a display 68, the electronic balance 78, cleaning equipment 77, and capping equipment 76 is also connected to CPU69 through an input/output interface 73 and a bus 74.

[0074] Memory 71 RAM (Random Access Memory), Semiconductor memory called ROM (Read Only Memory) etc., It is a concept containing external storage, such as a hard disk, a CD-ROM reader, and a disk mold storage, etc. functionally The storage region which memorizes the program software with which the control procedure of actuation of ink jet equipment 16 was described, In addition to this, the field which functions as the storage region for memorizing the horizontal-scanning movement magnitude of the slider 53 to the main scanning direction X in drawing 6 and the vertical-scanning movement magnitude of the mother base material 12 to the direction Y of vertical scanning, the work area for CPU69, a temporary file, etc., and various kinds of storage regions are

set up.

[0075] By the manufacture method of the light filter substrate of this operation gestalt, ink jet equipment 16 is used at both the color picture element formation process P3 of drawing 4, and the protective coat formation process P4. The ink jet equipment 16 used at these processes can use the structural almost same equipment.

[0076] Moreover, the program software which regulates the whole procedure of color picture element formation in the memory 71 of drawing 9 with which the ink jet equipment 16 used at the color picture element formation process P3 is equipped, R and the G which realize color picture element arranging [which drawing 3 wishes], and B formation location data, the R and the G which specify whether in what amount each charge of color material supplies to each location of R, G, and B, B coating-weight data, etc. are memorized. This R and G, and B coating weight data can also be specified according to color, and can also be specified in connection with the coordinate location on the mother substrate 12.

[0077] CPU69 about the ink jet equipment 16 for color picture element formation calculates whether the regurgitation of ink, i.e., the color picture element material, is carried out to either of two or more nozzles 27, and which timing during horizontal scanning of the

ink jet arm head 22 based on R, G, B formation location data and R and G, and B coating weight data.

[0078] on the other hand, in the memory 71 of drawing 9 with which the ink jet equipment 16 used at the protective coat formation process P4 is equipped The program software which regulates the whole procedure of protective coat formation like the case of the ink jet equipment 16 used at the color picture element formation process P3, R and G which realize color picture element arranging [which drawing 3 wishes], B formation location data, R and G which specify in what amount each charge of color material is supplied to each location of R, G, and B, B coating weight data, etc. are memorized.

[0079] CPU69 about the ink jet equipment 16 for protective coat formation calculates whether the regurgitation of ink, i.e., the protective coat material, is carried out to either of two or more nozzles 27, and which timing during horizontal scanning of the ink jet arm head 22 based on R, G, B formation location data and R and G, and B coating weight data. For example, if the case where the discharge quantity of a protective coat material is decided to make almost equal the nuchal plane of a protective coat 4 and the nuchal plane of bank 5 is considered as shown in drawing 1, CPU69 will compute the capacity which subtracted the capacity of the color

picture element 3 from the capacity of the grid-like hole formed of bank 5 as discharge quantity of a protective coat material.

[0080] Of course, it is also possible to memorize directly whether replace with memorizing R, G, and B coating weight data as memory 71 for the ink jet equipment 16 for protective coat formation, it is made to correspond to each color picture element of R, G, and B, and the regurgitation of what amount of a protective coat is carried out concretely.

[0081] CPU69 of drawing 9 follows the program software memorized in memory 71. It is what performs control for carrying out the regurgitation of ink, i.e., a color picture element material, or the protective coat material to the predetermined location of the front face of the mother base material 12. As a concrete functional implementation part The cleaning operation part which performs the operation for realizing cleaning treatment, It has the capping operation part for realizing capping processing, the gravimetry operation part which performs the operation for realizing the gravimetry using the electronic balance 78 (referring to drawing 5), and the drawing operation part which performs the operation for drawing a color picture element material or a protective coat material by the ink jet.

[0082] Moreover, the drawing starting

position operation part for setting the ink jet arm head 22 to the initial position for drawing, if drawing operation part is divided in detail, The horizontal-scanning control operation part which calculates the control for carrying out scan migration of the ink jet arm head 22 at the rate of predetermined to a main scanning direction X, The vertical-scanning control operation part which calculates control only for the predetermined amount of vertical scanning to shift the mother base material 12 in the direction Y of vertical scanning, And it has various kinds of functional operation part called the nozzle regurgitation control operation part which performs the operation for controlling whether any of two or more nozzles 27 in the ink jet arm head 22 are operated to which timing, and the regurgitation of ink, i.e., a color picture element material, or the protective coat material is carried out.

[0083] In addition, although each above-mentioned function was carried out to realizing in software using CPU69 with this operation gestalt, when each above-mentioned function can be realized by the independent electronic circuitry which does not use CPU, it is also possible to use such an electronic circuitry.

[0084] It explains based on the flow chart which shows actuation of the ink jet equipment 16 which consists of the

above-mentioned configuration hereafter to drawing 10.

[0085] If ink jet equipment 16 operates by powering on by the operator, in step S1, initial setting will be performed first. Specifically, the head unit 26, the substrate feeder 23, and control apparatus 24 grade are set to the initial state decided beforehand.

[0086] Next, if gravimetry timing comes (it is YES at step S2), the head unit 26 of drawing 6 will be moved to the place of the electronic balance 78 of drawing 5 with the horizontal-scanning driving gear 19 (step S3), and the amount of the ink breathed out from a nozzle 27 will be measured using the electronic balance 78 (step S4). And according to the ink regurgitation property of each nozzle 27, the voltage impressed to the piezoelectric device 41 corresponding to each nozzle 27 is adjusted (step S5).

[0087] Next, if cleaning timing comes (it is YES at step S6), the head unit 26 will be moved to the place of cleaning equipment 77 with the horizontal-scanning driving gear 19 (step S7), and the ink jet arm head 22 will be cleaned with the cleaning equipment 77 (step S8).

[0088] When neither gravimetry timing nor cleaning timing comes (it is NO at steps S2 and S6), or when those processings are completed, in step S9, the substrate feeder 23 of drawing 5 is operated and the mother base material

12 is supplied to a table 49. Attraction maintenance of the mother base material 12 in the substrate hold section 57 is carried out with the adsorption pad 64, next the rise-and-fall shaft 61, the 1st arm 62, and the 2nd arm 63 are specifically moved, even a table 49 is conveyed and the mother base material 12 is pushed against the gage pin 50 (refer to drawing 6) further prepared for the proper place of a table 49 beforehand. In addition, in order to prevent location gap of the mother base material 12 on a table 49, it is desirable to fix the mother base material 12 to a table 49 with means, such as air attraction.

[0089] Next, observing the mother base material 12 with the camera 82 for substrates of drawing 5, by rotating the output shaft of the theta motor 51 of drawing 6 in a minute angle unit, the field internal version of the table 49 is carried out in a minute angle unit, and the mother base material 12 is positioned (step S10). Next, an operation determines the location which starts drawing by the ink jet arm head 22, observing the mother base material 12 with the camera 81 for arm heads of drawing 5 (step S11), and the horizontal-scanning driving gear 19 and the vertical-scanning driving gear 21 are operated suitably, and the ink jet arm head 22 is moved to a drawing starting position (step S12). At this time, as shown in drawing 11, the ink jet arm head 22 is set so that the extension

direction Z of the nozzle train 28 of each head section 20 may turn into a main scanning direction X and the direction of a right angle.

[0090] If the ink jet arm head 22 is put on a drawing starting position at step S12 of drawing 10, after that, horizontal scanning to the direction of X will be started at step S13, and the regurgitation of ink will be started simultaneously. The horizontal-scanning driving gear 19 of drawing 6 operates, the ink jet arm head 22 specifically carries out scan migration linearly at a fixed speed to the main scanning direction X of drawing 11, during the migration, when a nozzle 27 arrives at the field which should breathe out a color picture element material or a protective coat material, ink, i.e., a color picture element material, or a protective coat material is breathed out from the nozzle 27, and this field is filled.

[0091] For example, when having considered the color picture element formation process P3 of drawing 4 discharge quantity of VG and B color picture element 3B is set [the discharge quantity of R color picture element 3R] to VB for VR and the discharge quantity of G color picture element 3G in drawing 1, it is VG >VR >VB. . . (1)

Each color picture element is formed using the ink jet equipment 16 corresponding to each color by *****.

[0092] on the other hand . . if each color picture element 3 shall be formed as

already shown in drawing 1 in the state of a top type (1) when the protective coat formation process P4 of drawing 4 is considered the object for B -- protective coat material for protective coat material >G for protective coat material >R ... (2) A protective coat 4 is formed using one ink jet equipment 16 by *****. Drawing 11 (b) shows the condition of carrying out the regurgitation of the dot-like protective coat material M on them in the amount suitable for the amount of each color picture elements 3R, 3G, and 3B so that a top type (2) may be satisfied.

[0093] In drawing 11, after the ink jet arm head 22 ends one horizontal scanning to the mother base material 12 (it is YES at step S14), the inversion transfer of the ink jet arm head 22 is carried out, and it returns to an initial position (step S15). And only the length of the amount 28 of vertical scanning which drove with the vertical-scanning driving gear 21, and was beforehand decided in the direction Y of vertical scanning, for example, the nozzle train belonging to the one head section 20, for one train, or its integral multiple moves the ink jet arm head 22 further (step S16). And next, horizontal scanning and the ink regurgitation are performed repeatedly, and the color picture element 3 or a protective coat 4 is formed in the field in which the color picture element 3 or the protective coat 4 is not yet formed (step

S13).

[0094] if the drawing activity of the color picture element 3 by the above ink jet arm heads 22 or a protective coat 4 is completed to all the fields of the mother base material 12 (it is YES at step S17) -- step S18 -- the substrate feeder 23 -- or the mother base material 12 after processing is discharged by another conveyance device outside. Then, unless directions of processing termination are made by the operator (it is NO at step S19), it returns to step S2, and the ** arrival activity of the protective coat material to another mother base material 12 is repeated, and is performed.

[0095] If there are directions of activity termination from an operator (it is YES at step S19), CPU69 will convey the ink jet arm head 22 to the place of capping equipment 76 in drawing 5, and will perform capping processing to the ink jet arm head 22 with the capping equipment 76 (step S20).

[0096] By the above, patterning about each color picture element 3 which constitutes the light filter substrate 1, or patterning about a protective coat 4 is completed. If patterning about a protective coat 4 is completed, the mother base material 12 with which two or more light filter substrates 1 (drawing 2 (a)) which have the dot array of R, G, and B of a hope called a stripe array etc. were formed will be manufactured.

[0097] In addition, the laminating of an

electrode, the orientation film, etc. will be further carried out to the front face of the thing which uses this light filter substrate 1 for the color display of liquid crystal equipment, then this light filter substrate 1. In such a case, if the mother base material 12 is cut and each light filter substrate 1 is cut down before carrying out the laminating of an electrode, the orientation film, etc., formation processes, such as a subsequent electrode, will become very troublesome. Therefore, it is desirable in such a case, not to cut the mother base material 12 immediately after the light filter substrate 1 is completed on the mother base material 12, but to cut the mother base material 12, after required addition processes, such as electrode formation and orientation film formation, are completed.

[0098] Since according to the light filter substrate applied to this operation gestalt as mentioned above, and its manufacture method a protective coat 4 is not formed throughout the front face of a base material 2 as shown in drawing 1, the consumption of the material of a protective coat 4 is stopped low, and expense can be reduced.

[0099] (The 2nd operation gestalt) Drawing 12 shows the example of an alteration of the head section 20 shown in drawing 7 (b). In the head section 20 shown in drawing 7 (b), the nozzle train 28 was established only for one train

about the main scanning direction X. It replaces with this, the nozzle train 28 is related with a main scanning direction X in the head section 20 shown in drawing 12, and it is 2 successive-installation eclipse ***** at two or more trains and this operation gestalt. Since the regurgitation of the ink can be carried out by two nozzles 27 located in a line with that main scanning direction X when the carriage 25 of drawing 7 (a) carries out horizontal scanning in the direction of X if this head section 20 is used, sizing of the method of control of the discharge quantity of a color picture element material and a protective coat material can be carried out [busy].

[0100] (The 3rd operation gestalt) Drawing 13 shows the main processes of other operation gestalten of the manufacture method of the light filter substrate concerning this invention, and this process is replaced with the process shown by drawing 11 in the operation gestalt of the already explained point, and is performed. In addition, the light filter substrate manufactured by the manufacture method concerning this operation gestalt can be used as the light filter substrate shown in drawing 1 with a sign "1." Moreover, the light filter substrate 1 can be formed by starting from the mother base material 12 shown in drawing 2 (b).

[0101] Moreover, the array of the color picture element formed in the light filter

substrate 1 can be considered as various arrays, such as a stripe array shown in drawing 3. Moreover, the process for forming the light filter substrate 1 can adopt as drawing 4 the process shown at processes P1-P4. Moreover, the ink jet equipment used in the color picture element formation process P3 and the protective coat formation process P4 can adopt the equipment of the structure shown in drawing 5.

[0102] The point that the operation gestalt shown in drawing 13 differs from a previous operation gestalt is that the extension direction Z of six nozzle trains 28 inclines at an angle theta to the direction Y of vertical scanning, when comparing with drawing 11 and the ink jet arm head 22 is put on the initial position, i.e., the horizontal scanning starting position, to the mother base material 12 so that clearly, and the whole carriage 25 inclines at an angle theta to the direction Y of vertical scanning.

[0103] Since each head section 20 performs horizontal scanning in the direction of X in the state of the dip of an angle theta to the direction Y of vertical scanning, it can make the pitch between nozzles of two or more nozzles 27 belonging to each head section 20 in agreement with the gap of the color picture element formation field on the mother base material 12 and the gap of a protective coat formation field, i.e., the pitch between elements, according to the

configuration of this operation gestalt. Thus, if the pitch between nozzles and the pitch between elements are made geometrically in agreement, since it becomes unnecessary to carry out position control of the nozzle train 28 about the direction Y of vertical scanning, it is convenient.

[0104] (The 4th operation gestalt) Drawing 14 shows the main processes of the operation gestalt of further others of the manufacture method of the light filter substrate concerning this invention, is replaced with the process which also showed this process by drawing 11 in the operation gestalt of the already explained point, and is performed. In addition, the light filter substrate manufactured by the manufacture method concerning this operation gestalt can be used as the light filter substrate shown in drawing 1 with a sign "1." Moreover, the light filter substrate 1 can be formed by starting from the mother base material 12 shown in drawing 2 (b).

[0105] Moreover, the array of the color picture element formed in the light filter substrate 1 can be considered as various arrays, such as a stripe array shown in drawing 3. Moreover, the process for forming the light filter substrate 1 can adopt as drawing 4 the process shown at processes P1-P4. Moreover, the ink jet equipment used in the color picture element formation process P3 and the protective coat formation process P4 can

adopt the equipment of the structure shown in drawing 5.

[0106] The point that the operation gestalt shown in drawing 14 differs from a previous operation gestalt When the ink jet arm head 22 is put on the initial position, i.e., the horizontal-scanning starting position, to the mother base material 12 so that clearly, if it compares with drawing 11, Although the whole carriage 25 does not incline to the direction Y of vertical scanning, when the six head sections 20 incline at an angle theta to the direction Y of vertical scanning separately, it is that the extension direction Z of each nozzle train 28 inclines at an angle theta to the direction Y of vertical scanning.

[0107] Since each nozzle train 28 performs horizontal scanning in the direction of X in the state of the dip of an angle theta to the direction Y of vertical scanning, it can make the pitch between nozzles of two or more nozzles 27 belonging to each nozzle train 28 in agreement with the gap of the color picture element formation field on the mother base material 12 and the gap of a protective coat formation field, i.e., the pitch between elements, according to the configuration of this operation gestalt. Thus, if the pitch between nozzles and the pitch between elements are made geometrically in agreement, since it becomes unnecessary to carry out position control of the nozzle train 28

about the direction Y of vertical scanning, it is convenient.

[0108] Moreover, since the whole carriage 25 is not made to incline like drawing 13 with this operation gestalt and it is made to make each head section 20 have inclined, compared with the case where the distance to the furthest nozzle 27 from the nozzle 27 nearest to the mother base material 12 which is a regurgitation object is drawing 13, it can do remarkably small, and, so, the time amount of horizontal scanning to the direction of X can be shortened. Thereby, the production time of a light filter substrate can be shortened.

[0109] (The 5th operation gestalt) Drawing 15 shows 1 operation gestalt of the liquid crystal equipment concerning this invention. Moreover, drawing 16 shows the cross-section structure of liquid crystal equipment where X-X-ray in drawing 15 was followed. In addition, the liquid crystal equipment of this operation gestalt is liquid crystal equipment of the transreflective reflective method which performs a full color display by the passive matrix.

[0110] In drawing 15, liquid crystal equipment 101 mounts ICs 103a and 103b for liquid crystal actuation as a semiconductor chip in a liquid crystal panel 102, connects FPC (Flexible Printed Circuit)104 as a wiring connection element to a liquid crystal panel 102, and is formed by forming a

lighting system 106 in the rear-face side of a liquid crystal panel 102 as a back light further.

[0111] A liquid crystal panel 102 is formed by sticking 1st substrate 107a and 2nd substrate 107b by the sealant 108. A sealant 108 is formed by making epoxy system resin adhere to the inside front face of 1st substrate 107a or 2nd substrate 107b annularly by screen-stencil etc. Moreover, inside a sealant 108, as shown in drawing 16, spherical or the flow material 109 formed in the shape of a cylinder is contained in the state of distribution with a conductive material.

[0112] In drawing 16, 1st substrate 107a has transparent glass and tabular base material 111a formed by transparent plastics etc. The reflective film 112 is formed in the inside front face (upside front face of drawing 16) of this base material 111a, the laminating of the insulator layer 113 is carried out on it, on it, 1st electrode 114a sees from arrow head D, it is formed in the shape of a stripe (refer to drawing 15), and orientation film 116a is further formed on it. Moreover, the outside front face (bottom front face of drawing 16) of base material 111a is equipped with polarizing plate 117a by attachment etc.

[0113] Although the actual twist is also drawing those stripe gaps widely substantially and the number of 1st electrode 114a is therefore drawn few in

drawing 15 in order to show the array of 1st electrode 114a intelligibly, as for 1st electrode 114a, an a large number book is actually formed more on base material 111a.

[0114] In drawing 16, 2nd substrate 107b has transparent glass and tabular base material 111b formed by transparent plastics etc. A light filter 118 is formed in the inside front face (bottom front face of drawing 16) of this base material 111b, it sees from arrow head D in the direction where the above-mentioned 1st electrode 114a and 2nd electrode 114b cross at right angles on it, and is formed in the shape of a stripe (refer to drawing 15), and orientation film 116b is further formed on it. Moreover, the outside front face (upside front face of drawing 16) of base material 111b is equipped with polarizing plate 117b by attachment etc.

[0115] Although the actual twist is also drawing those stripe gap substantially and widely like [in order for drawing 15 to show the array of 2nd electrode 114b intelligibly] the case of 1st electrode 114a and the number of 2nd electrode 114b is therefore drawn few, as for 2nd electrode 114b, an a large number book is actually formed more on base material 111b.

[0116] In drawing 16, liquid crystal L, for example, STN (SuperTwisted Nematic) liquid crystal, is enclosed in the gap surrounded by 1st substrate 107a, 2nd substrate 107b, and the sealant 108 and the so-called cel gap. Many minute

globular form spacers 119 are distributed by the inside front face of 1st substrate 107a or 2nd substrate 107b, and when these spacers 119 exist in a cel gap, the thickness of the cel gap is maintained by homogeneity.

[0117] 1st electrode 114a and 2nd electrode 114b are arranged mutually at orthogonality relation, and those crossings are seen from [of drawing 16] arrow head D, and are arranged in the shape of a dot matrix. And each crossing of the shape of the dot matrix constitutes one picture element pixel. The light filter 118 is formed by seeing each color element of R (red), G (green), and B (blue) from arrow head D, and making it arrange by patterns, such as a predetermined pattern, for example, a stripe array, a delta array, and a mosaic array. The one above-mentioned picture element pixel supports every one each of the them R, G, and B, and 3 color picture element pixel of R, G, and B becomes one unit, and 1 pixel is constituted.

[0118] Images, such as an alphabetic character and a numeric character, are displayed on the outside of 2nd substrate 107b of a liquid crystal panel 102 by making two or more picture element pixels arranged in the shape of a dot matrix, therefore a pixel emit light selectively. Thus, the field where an image is displayed is an effective pixel field, and the superficial rectangle field shown by the arrow head V in drawing 15

and drawing 16 is an effective viewing area.

[0119] In drawing 16, the reflective film 112 is formed with light reflex nature materials, such as an APC alloy and aluminum (aluminum), and the opening 121 is formed in the location corresponding to each picture element pixel which is the crossing of 1st electrode 114a and 2nd electrode 114b. As a result, a opening 121 is seen from [of drawing 16] arrow head D, and is arranged in the shape of [as a picture element pixel / same] a dot matrix.

[0120] 1st electrode 114a and 2nd electrode 114b are formed of ITO which is for example, transparency electric conduction material. Moreover, the orientation films 116a and 116b are formed by making polyimide system resin adhere in the shape of [of uniform thickness] a film. When these orientation films 116a and 116b receive rubbing processing, the initial orientation of the liquid crystal molecule on the front face of 1st substrate 107a and 2nd substrate 107b is determined.

[0121] In drawing 15, 1st substrate 107a is formed in an area larger than 2nd substrate 107b, and when sticking these substrates by the sealant 108, 1st substrate 107a has substrate overhang section 107c jutted out to the outside of 2nd substrate 107b. And cash-drawer wiring 114c which prolongs for it and comes out of 1st electrode 114a to this

substrate overhang section 107c, 114d of cash-drawer wiring which flows with 2nd electrode 114b on 2nd substrate 107b through the flow material 109 (refer to drawing 16) which exists in the interior of a sealant 108. It is formed by the pattern with various kinds of appropriate wiring called 114f of metal wiring connected to the bump for an input of metal wiring 114e connected to the bump for an input, i.e., the terminal for an input, of IC103a for liquid crystal actuation, and IC103b for liquid crystal actuation etc.

[0122] With this operation gestalt, 114d of cash-drawer wiring which flows in cash-drawer wiring 114c and 2nd electrode 114b which are prolonged from 1st electrode 114a is formed by ITO which is the same material as those electrodes, i.e., a conductive oxide. Moreover, the metal wiring 114e and 114f which is wiring of the input side of ICs 103a and 103b for liquid crystal actuation is formed, the low metallic material, for example, the APC alloy, of an electric resistance value. An APC alloy is an alloy which consists of the alloy which accompanies mainly including Ag and contains Pd and Cu, for example, Ag98%, Pd1%, and Cu1%.

[0123] IC103a for liquid crystal actuation and IC103b for liquid crystal actuation are pasted up and mounted in the front face of substrate overhang section 107c by ACF (Anisotropic Conductive Film:

anisotropy electric conduction film)122. That is, with this operation gestalt, it is formed on the substrate as a liquid crystal panel of the so-called COG (Chip On Glass) method of the structure where a semiconductor chip is mounted directly. In the mounting structure of this COG method, the input-side bump of ICs 103a and 103b for liquid crystal actuation and the metal wiring 114e and 114f are connected conductively by the electric conduction particle contained inside ACF122, and the output side bump of ICs 103a and 103b for liquid crystal actuation and the cash-drawer wiring 114c and 114d are connected conductively.

[0124] In drawing 15, FPC104 has the flexible resin film 123, the circuit 126 constituted including the chip 124, and the metal wiring terminal 127. A circuit 126 is directly carried in the front face of the resin film 123 by the conductive connection technique of soldering and others. Moreover, the metal wiring terminal 127 is formed with the electrical conducting material of an APC alloy, Cr, and Cu and others. The portion in which the metal wiring terminal 127 was formed among FPC104 is connected to the portion in which metal wiring 114e and 114f of metal wiring were formed among 1st substrate 107a by ACF122. And the metal wiring 114e and 114f by the side of a substrate and the metal wiring terminal 127 by the side of FPC flow by work of the electric conduction

particle contained inside ACF122.

[0125] The external end-connection child 131 is formed in the side edge of the opposite hand of FPC104, and it connects with the external circuit which this external end-connection child 131 does not illustrate. And based on the signal transmitted from this external circuit, ICs 103a and 103b for liquid crystal actuation drive, a scan signal is supplied to either 1st electrode 114a or 2nd electrode 114b, and a data signal is supplied to another side. Armature-voltage control of the picture element pixel of the shape of a dot matrix arranged in the effective viewing area V is carried out for each pixel of every by this, consequently the orientation of liquid crystal L is controlled for each picture element pixel of every.

[0126] In drawing 15, the lighting system 106 which functions as the so-called back light has the transparent material 132 constituted with acrylic resin etc., the diffusion sheet 133 prepared in optical outgoing radiation side 132b of the transparent material 132, the reflective sheet 134 prepared in the reverse side of optical outgoing radiation side 132b of a transparent material 132, and LED (Light Emitting Diode)136 as a source of luminescence, as shown in drawing 16.

[0127] LED136 is supported by the LED substrate 137 and the supporter (not shown) formed in a transparent material

132 and one is equipped with the LED substrate 137. By equipping the predetermined location of a supporter with the LED substrate 137, LED136 is put on the location which counters optical incorporation side 132a which is the side side end face of a transparent material 132. In addition, the sign 138 shows the shock absorbing material for buffering the impact which joins a liquid crystal panel 102.

[0128] If LED136 emits light, the light is incorporated from optical incorporation side 132a, and is led to the interior of a transparent material 132, and while spreading reflecting on the wall surface of the reflective sheet 134 or a transparent material 132, outgoing radiation of it will be carried out from optical outgoing radiation side 132b as a flat-surface light to the exterior through the diffusion sheet 133.

[0129] In drawing 16, since it is constituted as mentioned above, it reflects by the reflective film 112 and the liquid crystal equipment 101 of this operation gestalt is again supplied to liquid crystal L, after an extraneous light is incorporated inside a liquid crystal panel 102 from the 2nd substrate 107b side and the light passes liquid crystal L, when extraneous lights, such as sunlight and indoor light, are bright enough. Orientation control of the liquid crystal L is carried out for every picture element pixel of R, G, and B with the electrodes

114a and 114b which pinch this, therefore, the light supplied to liquid crystal L is modulated for every picture element pixel, and images, such as an alphabetic character and a numeric character, are displayed on the exterior of a liquid crystal panel 102 by the light which passes polarizing plate 117b by the modulation, and the light which cannot pass. Thereby, the display of a reflective mold is performed.

[0130] On the other hand, when the quantity of light of an extraneous light is not fully obtained, LED136 emits light, outgoing radiation of the flat surface light is carried out from optical outgoing radiation side 132b of a transparent material 132, and the light is supplied to liquid crystal L through the opening 121 formed in the reflective film 112. At this time, like the display of a reflective mold, it becomes irregular for every picture element pixel, and, thereby, an image is displayed on the exterior with the liquid crystal L with which orientation control of the supplied light is carried out. Thereby, the display of a transparency mold is performed.

[0131] The liquid crystal equipment 101 of the above-mentioned configuration is manufactured by the manufacture method shown in drawing 17. In this manufacture method, it is the process in which a series of processes of a process P1 - a process P6 form 1st substrate 107a, and is the process in which a series of

processes of a process P11 - a process P14 form 2nd substrate 107b. As for the 1st substrate formation process and the 2nd substrate formation process, each is usually performed uniquely.

[0132] First, if the 1st substrate formation process is explained, will use the reflective film 112 for plurality of a liquid crystal panel 102 for the front face of the mother base material of the large area formed by translucency glass, translucency plastics, etc., and the photolithography method etc. will be formed in it. Furthermore, an insulator layer 113 is formed using the method of forming well-known on it (process P1), next 1st electrode 114a and Wiring 114c, 114d, 114e, and 114f are formed using the photolithography method etc. (process P2).

[0133] Next, orientation film 116a is formed by spreading, printing, etc. on 1st electrode 114a (process P3), and the initial orientation of liquid crystal is determined by performing rubbing processing to the orientation film 116a further (process P4). Next, for example by screen-stencil etc., a sealant 108 is formed annularly (process P5), and the still more nearly spherical spacer 119 on it is distributed (process P6). Of the above, the 1st substrate of a mother of the large area which owns two or more panel patterns on 1st substrate 107a of a liquid crystal panel 102 in part is formed.

[0134] Apart from the above 1st substrate

formation process, the 2nd substrate formation process (the process P11 of drawing 17 · process P14) is carried out. First, the mother base material of the large area formed by translucency glass, translucency plastics, etc. is prepared, and the light filter 118 for plurality of a liquid crystal panel 102 is formed in the front face (process P11). The formation process of this light filter is performed using the manufacture method shown in drawing 4, and the color picture element formation process P3 and the protective coat formation process P4 in that manufacture method are performed according to the control method of the ink jet arm head shown in drawing 11, drawing 13, drawing 14, etc. using the ink jet equipment 16 of drawing 5. Since the manufacture method of these light filters and the control method of an ink jet arm head are the same as the already explained content, those explanation is omitted.

[0135] If the black mask 6, bank 5, the color picture element 3, and a protective coat 4 are formed on the mother base material 12 as shown in drawing 1 Next, 2nd electrode 114b is formed by the photolithography method (process P12), further, by spreading, printing, etc., orientation film 116b is formed (process P13), rubbing processing is further performed to the orientation film 116b, and the initial orientation of liquid crystal is decided (process P14). Of the

above, the 2nd substrate of a mother of the large area which owns two or more panel patterns on 2nd substrate 107b of a liquid crystal panel 102 in part is formed. [0136] After the 1st substrate of a mother and the 2nd substrate of a mother of a large area are formed of the above, those mother substrates of each other are stuck [alignment /, i.e., after carrying out alignment,] on both sides of a sealant 108 in between (process P21). Thereby, the panel portion for liquid crystal panel plurality is included, and the panel structure of the empty in the condition that liquid crystal is not yet enclosed is formed.

[0137] Next, a scribe slot, i.e., the slot for cutting, is formed in the predetermined location of the panel structure of the completed empty, and the panel structure is further taken a break namely, cut on the basis of the scribe slot (process P22). Thereby, the panel structure of the empty of the shape of so-called strip of paper in the condition that the opening 110 (refer to drawing 15) for liquid crystal impregnation of the sealant 108 of each liquid crystal panel portion is exposed to the exterior is formed.

[0138] Then, liquid crystal L is poured into the interior of each liquid crystal panel portion through the exposed opening 110 for liquid crystal impregnation, and each liquid crystal inlet 110 is further closed with resin etc. (process P23). The usual liquid crystal

impregnation processing puts into a chamber etc. the reservoir container and the strip-of-paper-like empty panel by which liquid crystal was stored into for example, the reservoir container, and the liquid crystal was stored, after it makes the chamber etc. a vacua, it is immersed in a strip-of-paper-like empty panel into liquid crystal in the interior of the chamber, and it is performed by opening a chamber to atmospheric pressure after that. Since the interior of an empty panel is a vacua at this time, the liquid crystal pressurized by atmospheric pressure is introduced inside a panel through the opening for liquid crystal impregnation. Since liquid crystal adheres to the surroundings of the liquid crystal panel structure after liquid crystal impregnation, the strip-of-paper-like panel after liquid crystal impregnation processing receives washing processing in a process P24.

[0139] Then, two or more liquid crystal panels are separately cut down by forming a scribe slot in a predetermined location again to the mother panel of the shape of a strip of paper after liquid crystal impregnation and washing finish, and cutting a strip-of-paper-like panel on the basis of the scribe slot further (process P25). In this way, as shown in drawing 15 to each produced liquid crystal panel 102, target liquid crystal equipment 101 is completed by mounting ICs 103a and 103b for liquid crystal

actuation, equipping with a lighting system 106 as a back light, and connecting FPC104 further (process P26). [0140] Since a protective coat 4 is not formed throughout the front face of a base material 2 in the portion of the light filter substrates 111b and 118, especially concerning the liquid crystal equipment explained above as shown in drawing 1, the consumption of the material of a protective coat 4 is stopped low, and expense can be reduced.

[0141] Moreover, since surface smoothness of the front face of the light filter substrates 111b and 118 can be further made into high degree of accuracy compared with the conventional light filter substrate shown in drawing 18, the display quality at the time of displaying using birefringence like [in the case of being able to maintain the thickness of liquid crystal L to homogeneity superficially, consequently using STN LCD and TN liquid crystal] is highly maintainable. Moreover, thickness of the whole light filter substrate 1 including a protective coat 4 can be made thin compared with the conventional light filter substrate shown in drawing 18.

[0142] (Other operation gestalten) although the desirable operation gestalt was mentioned and this invention was explained above, this invention is not limited to the operation gestalt, within the limits of invention indicated to the claim, is boiled variously and can be

changed.

[0143] For example, although R, G, and B were used as a color picture element in the above explanation, it is not limited to R, G, and B, for example, C (cyanogen), M (Magenta), and Y (yellow) may be adopted. In that case, what is necessary is to replace with the color picture element material of R, G, and B, and just to use the color picture element material which has the color of C, M, and Y, if it is.

[0144] Moreover, although the six head sections 20 were formed into the ink jet arm head 22 with the operation gestalt explained above as shown in drawing 7 etc., the number of the head sections 20 can be made [more / that it is fewer or].

[0145] Moreover, although the case where the light filter formation field 11 of two or more trains was set up into the mother base material 12 was illustrated with the operation gestalt shown in drawing 2 (b), this invention can be applied also when the light filter formation field 11 of one train is set up into the mother base material 12. Moreover, it is the almost same magnitude as the mother substrate 12, or this invention can be applied also when only one light filter formation field 11 quite smaller than it is set up into the mother base material 12.

[0146] Moreover, although the ink jet arm head 22 was moved in the direction of X, horizontal scanning of the base material 12 was carried out and it decided to carry out vertical scanning of the base material

12 by the ink jet arm head 22 by moving a base material 12 in the direction of Y with the vertical-scanning driving gear 21 with the ink jet equipment 16 shown in drawing 5 and drawing 6 , with this,

conversely, horizontal scanning can be conversely performed by migration in the direction of Y of a base material 12, and vertical scanning can also be performed by migration in the direction of X of the [0147] Moreover, although the ink jet arm head of the structure which carries out the regurgitation of the ink using bending deformation of a piezoelectric device was used with the above-mentioned operation gestalt, the ink jet arm head of the structure of other arbitration can also be used.

[0148]

[Effect of the Invention] Since according to the liquid crystal equipment applied to this invention at the light filter substrate concerning this invention, and its manufacture method list a protective coat is formed in each field divided by partition material and it is not formed throughout the front face of a base material, the consumption of a protective coat material can be stopped low and, therefore, a light filter substrate or liquid crystal equipment can be manufactured cheaply.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section expanding and showing the cross-section structure of the 1-pixel portion of 1 operation gestalt of the light filter substrate concerning this invention.

[Drawing 2] (a) shows the plan of 1 operation gestalt of the light filter substrate concerning this invention, and (b) shows the plan of the mother substrate used as the base of the light filter substrate.

[Drawing 3] It is drawing showing the example of the array gestalt of two or more kinds of color picture elements formed in the front face of a light filter substrate.

[Drawing 4] It is process drawing showing 1 operation gestalt of the manufacture method of the light filter substrate concerning this invention.

[Drawing 5] It is the perspective diagram showing 1 operation gestalt of the ink jet equipment used at one process of the manufacture method shown in drawing 4.

[Drawing 6] It is the perspective diagram expanding and showing the body of the equipment of drawing 5.

[Drawing 7] It is the perspective diagram showing 1 operation gestalt of the head section used for the 1 operation gestalt of the ink jet arm head used with the equipment of drawing 6, and its ink jet arm head.

[Drawing 8] It is drawing showing the internal structure of the head section of an ink jet arm head, and a part of (a)

shows a fracture perspective diagram, and (b) shows the cross-section structure according to the J-J line of (a).

[Drawing 9] It is the block diagram showing the electric control system used for the ink jet equipment of drawing 5.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows the control flow performed according to the control system of drawing 9.

[Drawing 11] It is the plan showing typically the main processes of 1 operation gestalt of the manufacture method of the light filter concerning this invention.

[Drawing 12] It is the perspective diagram showing the example of an alteration of the head section of an ink jet arm head.

[Drawing 13] It is the plan showing typically the main processes of other operation gestalten of the manufacture method of the light filter concerning this invention.

[Drawing 14] It is the plan showing typically the main processes of the operation gestalt of further others of the manufacture method of the light filter concerning this invention.

[Drawing 15] It is the perspective diagram showing 1 operation gestalt of the liquid crystal equipment concerning this invention in the state of decomposition.

[Drawing 16] It is the cross section showing the cross-section structure of

liquid crystal equipment according to X-X-ray in drawing 15.

[Drawing 17] It is process drawing showing 1 operation gestalt of the manufacture method of the liquid crystal equipment shown in drawing 15.

[Drawing 18] It is the cross section showing the cross-section structure of the 1-pixel portion of an example of the conventional light filter substrate.

[Description of Notations]

1 Light Filter Substrate

2 Base Material

3 Color Picture Element

4 Protective Coat

5 Bank (Partition Material)

6 Black Mask

7 Color Picture Element Formation Field

8 Color Picture Element Material

10 Protective Coat Material

11 Light Filter Formation Field

12 Mother Base Material

16 Ink Jet Equipment

17 Head Positional Controller

18 Substrate Positional Controller

19 Horizontal-Scanning Driving Gear

20 Head Section

21 Vertical-Scanning Driving Gear

22 Ink Jet Arm Head

25 Carriage

26 Head Unit

27 Nozzle

28 Nozzle Train

39 Ink Application-of-Pressure Object

41 Piezoelectric Device

49 Table

81 Camera for Arm Heads

82 Camera for Substrates

101 Liquid Crystal Equipment

102 Liquid Crystal Panel

107a, 107b Substrate

111a, 111b Base material

114a, 114b Electrode

118 Light Filter

L Liquid crystal

M A color picture element material, a protective coat material

X Main scanning direction

Y The direction of vertical scanning

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-189120

(P2002-189120A)

(43)公開日 平成14年7月5日 (2002.7.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 02 B 5/20	1 0 1	G 02 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
G 02 F 1/1333	5 0 5	G 02 F 1/1333	5 0 5 2 H 0 9 0
1/1335	5 0 0	1/1335	5 0 0 2 H 0 9 1
	5 0 5		5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全 21 頁)

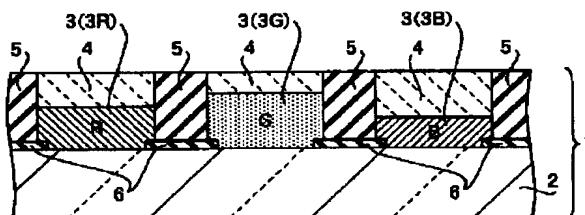
(21)出願番号	特願2000-389321(P2000-389321)	(71)出願人 000002369 セイコーホーム株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22)出願日	平成12年12月21日 (2000.12.21)	(72)発明者 川瀬 智己 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ ーホーム株式会社内
		(72)発明者 有賀 久 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ ーホーム株式会社内
		(74)代理人 100095728 弁理士 上柳 雅善 (外1名)
		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラーフィルタ基板、カラーフィルタ基板の製造方法及び液晶装置

(57)【要約】

【課題】 カラーフィルタ基板を構成する保護膜の材料の消費量を減じることにより、カラーフィルタ基板のコスト及びカラーフィルタ基板を利用する各種機器のコストを低減する。

【解決手段】 基材2と、基材2の表面を複数の領域に区画する区画材5と、複数の領域内に区画材5よりも薄く設けられた色絵素3と、複数の領域内における色絵素3の上に区画材5を越えない厚さで設けられた保護膜4とを有するカラーフィルタ基板1である。保護膜4は区画材5によって区画される個々の領域に形成され、基材2の表面の全域に形成されるのではないので、保護膜4の材料の消費量を低く抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材と、該基材の表面を複数の領域に区画する区画材と、前記複数の領域内に前記区画材よりも薄く設けられた色絵素と、前記複数の領域内の前記色絵素の上に前記区画材を越えない厚さで設けられた保護膜とを有することを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項2】 請求項1において、前記複数の保護膜は厚さの異なる保護膜を含むことを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項3】 請求項1又は請求項2において、前記複数の保護膜はそれらの頂面が前記区画材の頂面とほぼ等しい高さに形成されることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項4】 請求項1から請求項3の少なくともいずれか1つにおいて、前記複数の色絵素は厚さの異なる色絵素を含み、前記保護膜は前記色絵素の厚さの違いに応じて異なる厚さの保護膜を含むことを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項5】 請求項1から請求項4の少なくともいずれか1つにおいて、前記区画材はブラックマスクの上に形成されるか又はブラックマスクを兼ねることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項6】 基材の表面を複数の領域に区画する区画材を該基材の上に形成する区画材形成工程と、前記複数の領域に前記区画材よりも薄く色絵素を形成する色絵素形成工程と、前記複数の領域の前記色絵素が形成された上に保護膜を形成する保護膜形成工程とを有し、前記保護膜形成工程では、保護膜材料を液滴として前記複数の領域に吐出して保護膜を形成することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項7】 請求項6において、前記保護膜形成工程では、前記保護膜はそれらの頂面が前記区画材の頂面とほぼ等しい高さに形成されることを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項8】 請求項6又は請求項7において、前記色絵素形成工程では前記複数の色絵素は厚さの異なる色絵素を形成し、前記保護膜形成工程では前記保護膜は色絵素の厚さの違いに応じて異なる厚さの保護膜を形成することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項9】 請求項6から請求項8の少なくともいずれか1つにおいて、前記色絵素形成工程では、色絵素材料を液滴として前記複数の領域に吐出して色絵素を形成することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項10】 請求項6から請求項9の少なくともいずれか1つにおいて、前記保護膜材料はアクリル樹脂、エポキシ樹脂、イミド系樹脂又はフッ素系樹脂の少なくとも1つを含むことを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項11】 請求項6から請求項10の少なくとも

いずれか1つにおいて、前記保護膜の粘度は4cps～50cpsであることを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項12】 液晶を挟持する一対の基板と、少なくとも一方の基板に形成されるカラーフィルタ基板とを有する液晶装置において、

前記カラーフィルタ基板は、基材と、該基材の表面を複数の領域に区画する区画材と、前記複数の領域内に前記区画材よりも薄く設けられた色絵素と、前記複数の領域

10 内の前記色絵素の上に前記区画材を越えない厚さで設けられた保護膜とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項13】 請求項12において、前記複数の保護膜は厚さの異なる保護膜を含むことを特徴とする液晶装置。

【請求項14】 請求項12又は請求項13において、前記複数の保護膜はそれらの頂面が前記区画材の頂面とほぼ等しい高さに形成されることを特徴とする液晶装置。

20 【請求項15】 請求項12から請求項14の少なくともいずれか1つにおいて、前記複数の色絵素は厚さの異なる色絵素を含み、前記保護膜は前記色絵素の厚さの違いに応じて異なる厚さの保護膜を含むことを特徴とする液晶装置。

【請求項16】 請求項12から請求項15の少なくともいずれか1つにおいて、前記区画材はブラックマスクの上に形成されるか又はブラックマスクを兼ねることを特徴とする液晶装置。

30 【請求項17】 請求項12から請求項16の少なくともいずれか1つにおいて、前記液晶はSTN (Super Twisted Nematic) 液晶又はTN (Twisted Nematic) 液晶であることを特徴とする液晶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、R, G, B又はC, M, Y等といった複数の色絵素を基材上に形成して成るカラーフィルタ基板及びその製造方法に関する。また、本発明は、そのカラーフィルタ基板を用いて構成される液晶装置に関する。

【0002】

40 【従来の技術】 近年、携帯電話機、携帯型パソコン等といった電子機器に液晶装置が広く用いられるようになってきている。また、カラーフィルタ基板を用いてカラー表示を行う構造の液晶装置も広く用いられるようになってきた。

【0003】 カラーフィルタ基板として、従来、例えば図18に示すように、ガラス、プラスチック等によって形成された基材201の表面に、例えばR(赤)、G(緑)、B(青)のそれぞれの色絵素202R、202G、202Bを所定の配列、例えばストライプ配列、モザイク配列、デルタ配列等に形成し、さらにその上に保

護膜203を形成して成る構成が知られている。

【0004】保護膜203を形成する理由はいくつか考えられる。第1に、保護膜の形成によってカラーフィルタ基板の表面を平坦化することにより、そのカラーフィルタ基板の表面に電極が形成される際、その電極が切ることを防止するためである。第2に、保護膜上の電極の低抵抗化によって画素間のコントラスト比を向上させるためである。第3に、保護膜形成後に統いて行われる工程においてカラーフィルタ基板内の画素が傷付くことを防止すること、すなわち保護機能を果たすためである。第4に、カラーフィルタ基板が液晶装置に用いられる場合にセルギャップ内へ液晶が封入された後、カラーフィルタ基板から液晶へ不純物が拡散することを防止するためである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】カラーフィルタ基板における従来の保護膜203は、基材201の全面に透明レジスト等を均一な厚さで形成すること、例えばスピンドル法を用いて均一な厚さに形成することによって作製されるのが一般的であった。しかしながら、このような従来方法では、保護膜材料を多量に消費するので不経済であるという問題があった。

【0006】本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、保護膜材料の消費量を減じることにより、カラーフィルタ基板のコスト及びカラーフィルタ基板を利用する各種機器のコストを低減することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】(1) 上記の目的を達成するため、本発明に係るカラーフィルタ基板は、基材と、該基材の表面を複数の領域に区画する区画材と、前記複数の領域内に前記区画材よりも薄く設けられた色絵素と、前記複数の領域内の前記色絵素の上に前記区画材を越えない厚さで設けられた保護膜とを有することを特徴とする。

【0008】この構成のカラーフィルタ基板によれば、保護膜は区画材によって区画される個々の領域に形成され、基材の表面の全域に形成されるのではないので、保護膜材料の消費量を低く抑えることができ、よって、カラーフィルタ基板を安価に製作できる。

【0009】上記構成のカラーフィルタ基板において、前記複数の保護膜は厚さの異なる保護膜を含むことができる。この構成によれば、基材上に形成される複数の色絵素の厚さが区画材によって区画される領域ごとに異なる場合であっても、カラーフィルタ基板の表面を平坦にすることができる。

【0010】また、上記構成のカラーフィルタ基板において、前記複数の保護膜はそれらの頂面が前記区画材の頂面とほぼ等しい高さに形成されることが望ましい。こうすれば、カラーフィルタ基板の表面が平坦になるの

で、例えばそのカラーフィルタ基板の表面に電極を形成する場合、その電極が切れるのを防止できる。

【0011】なお、ここで「ほぼ等しい」というのは、製造上の誤差等によって相違が生じる場合でも、保護膜としての機能を達成できる場合にはそのような誤差も含む意味である。

【0012】また、上記構成のカラーフィルタ基板において、前記複数の色絵素は厚さの異なる色絵素を含み、前記保護膜は前記色絵素の厚さの違いに応じて異なる厚

10 さの保護膜を含むことができる。この構成によれば、色絵素の厚さを異ならせることにより、希望に応じた色合のカラー表示を実現できる。また、保護膜の厚さを色絵素の厚さに応じて異ならせるので、色絵素の凹凸がカラーフィルタ基板の表面に凹凸となって現れることを防止できる。

【0013】また、上記構成のカラーフィルタ基板において、前記区画材はブラックマスクの上に形成されるか又はブラックマスクを兼ねることができる。区画材がブラックマスクの上に形成される場合、その区画材は遮光材又は非遮光材のいずれによっても形成できる。また、区画材がブラックマスクを兼ねる場合、そのブラックマスクは遮光材によって形成する。本実施形態において区画材は色絵素よりも厚く形成される。

【0014】(2) 次に、本発明に係るカラーフィルタ基板の製造方法は、基材の表面を複数の領域に区画する区画材を該基材の上に形成する区画材形成工程と、前記複数の領域に前記区画材よりも薄く色絵素を形成する色絵素形成工程と、前記複数の領域の前記色絵素が形成された上に保護膜を形成する保護膜形成工程とを有し、前記保護膜形成工程では保護膜材料を液滴として前記複数の領域に吐出して保護膜を形成することを特徴とする。

【0015】上記の保護膜形成工程は、いわゆるインクジェット方式のインク吐出方法において吐出するインクとして保護膜材料を選択することによって達成できる。インクジェット方式としては、圧電素子の弾性変形を利用してインクを吐出する方式や、インクの熱膨張を利用してインクを吐出する方式や、その他任意の方式を採用できる。

40 【0016】上記構成のカラーフィルタ基板の製造方法によれば、保護膜は複数の領域ごとにドット状に供給されるので、保護膜は基材の全面ではなく区画領域ごとにその厚さを調節できる。このため、保護膜材料を徒に消費することが無くなり、カラーフィルタ基板を安価に製作できる。

【0017】上記構成のカラーフィルタ基板の製造方法において、前記保護膜形成工程では、前記保護膜はそれらの頂面が前記区画材の頂面とほぼ等しい高さに形成されることが望ましい。本発明の製造方法では、保護膜は区画領域ごとに形成されるので、上記のような頂面調節

は簡単且つ正確に行うことができる。本発明のように保護膜の頂面と区画材の頂面とをほぼ等しい高さに形成すれば、カラーフィルタ基板の表面を正確な平坦面に形成できる。

【0018】なお、ここで「ほぼ等しい」というのは、製造上の誤差等によって相違が生じる場合でも、保護膜としての機能を達成できる場合にはそのような誤差も含む意味である。

【0019】また、上記構成のカラーフィルタ基板の製造方法において、前記色絵素形成工程では前記複数の色絵素は厚さの異なる色絵素を形成し、前記保護膜形成工程では前記保護膜は色絵素の厚さの違いに応じて異なる厚さの保護膜を形成することができる。この構成の製造方法によれば、色絵素の厚さを異ならせることにより、希望に応じた色合いのカラー表示を実現できる。また、保護膜の厚さを色絵素の厚さに応じて異ならせるので、色絵素の凹凸がカラーフィルタ基板の表面に凹凸となって現れることを防止できる。

【0020】また、上記構成のカラーフィルタ基板の製造方法において、前記色絵素形成工程では、色絵素材料を液滴として前記複数の領域に吐出して色絵素を形成することが望ましい。この構成は、いわゆるインクジェット方式のインク吐出方法において吐出するインクとして色絵素材料を選択することによって達成できる。この場合も、インクジェット方式としては、圧電素子の弹性変形を利用してインクを吐出する方式や、インクの熱膨張を利用してインクを吐出する方式や、その他任意の方式を採用できる。

【0021】この構成のカラーフィルタ基板の製造方法によれば、基材上の複数の領域の個々の位置に希望量の吐出量でインクすなわち色絵素材料を供給できるので、本発明に係るカラーフィルタ基板を製造する上で非常に有利である。

【0022】また、上記構成のカラーフィルタ基板の製造方法において、前記保護膜材料はアクリル樹脂、エポキシ樹脂、イミド系樹脂又はフッ素系樹脂の少なくとも1つを含むことができる。

【0023】また、上記構成のカラーフィルタ基板の製造方法において、前記保護膜材料の粘度は4cps～50cpsであることが望ましい。保護膜材料の粘度が4cps未満である場合には保護膜材料の流動性が過ぎて希望の成膜ができないおそれがある。また、保護膜材料の粘度が50cpsを超える場合には、インクジェットヘッドから希望量の保護膜材料の吐出ができなくなるおそれがある。よって、保護膜材料の粘度は4cps～50cpsであることが望ましい。

【0024】(3) 次に、本発明に係る液晶装置は、液晶を挟持する一対の基板と、少なくとも一方の基板に形成されるカラーフィルタ基板とを有する液晶装置において、前記カラーフィルタ基板は、基材と、該基材の表

面を複数の領域に区画する区画材と、前記複数の領域内に前記区画材よりも薄く設けられた色絵素と、前記複数の領域内の前記色絵素の上に前記区画材を越えない厚さで設けられた保護膜とを有することを特徴とする。

【0025】この構成の液晶装置によれば、その構成要素であるカラーフィルタ基板において、保護膜は区画材によって区画される個々の領域に形成され、基材の表面の全域に形成されるのではないので、保護膜材料の消費量を低く抑えることができ、よって、カラーフィルタ基板を安価に製作できる。

【0026】また、上記構成の液晶装置において、前記複数の保護膜は厚さの異なる保護膜を含むことができる。この構成によれば、基材上に形成される複数の色絵素の厚さが区画材によって区画される領域ごとに異なる場合であっても、カラーフィルタ基板の表面を平坦にすることができる。

【0027】また、上記構成の液晶装置において、前記複数の保護膜はそれらの頂面が前記区画材の頂面とほぼ等しい高さに形成されることが望ましい。こうすれば、20 液晶装置内のカラーフィルタ基板の表面が平坦になるので、例えばそのカラーフィルタ基板の表面に電極を形成する場合、その電極が切れるのを防止できる。

【0028】なお、ここで「ほぼ等しい」というのは、製造上の誤差等によって相違が生じる場合でも、保護膜としての機能を達成できる場合にはそのような誤差も含む意味である。

【0029】また、上記構成の液晶装置において、前記複数の色絵素は厚さの異なる色絵素を含み、前記保護膜は前記色絵素の厚さの違いに応じて異なる厚さの保護膜を含むことができる。この構成によれば、色絵素の厚さを異ならせることにより、希望に応じた色合いのカラー表示を実現できる。また、保護膜の厚さを色絵素の厚さに応じて異ならせるので、色絵素の凹凸がカラーフィルタ基板の表面に凹凸となって現れることを防止できる。

【0030】また、上記構成の液晶装置において、前記区画材はブラックマスクの上に形成されるか又はブラックマスクを兼ねることができる。区画材がブラックマスクの上に形成される場合、その区画材は遮光材又は非遮光材のいずれによっても形成できる。また、区画材が40 ブラックマスクを兼ねる場合、そのブラックマスクは遮光材によって形成する。本実施形態において区画材は色絵素よりも厚く形成される。

【0031】また、上記構成の液晶装置において、前記液晶はSTN(Super Twisted Nematic)液晶又はTN(Twisted Nematic)液晶であることが望ましい。STN液晶及びTN液晶を用いる液晶装置では、液晶層における複屈折性を利用して表示が行われるものであり、液晶層の厚さは表示領域の全面に関して均一であることが望まれる。よって、カラーフィルタ基板の平坦性を確実

50 に確保できる本発明は、STN液晶やTN液晶を用いる

場合に特に有利である。

【0032】

【発明の実施の形態】(第1実施形態) 図2(a)は本発明に係るカラーフィルタ基板の一実施形態の平面構造を示している。また、図1は図2(a)のI—I線に従った断面構造を示している。本実施形態のカラーフィルタ基板1は、図1に示すように、ガラス、プラスチック等によって形成された基材2と、その基材2の表面に形成されたブラックマスク6と、そのブラックマスク6の上に形成された区画材としてのバンク5と、そのバンク5によって囲まれる領域に形成された複数の色絵素3と、同じくバンク5によって囲まれる領域であって色絵素3の上に重ねて形成された保護膜4とを有する。

【0033】バンク5及びその下層のブラックマスク6は図2(a)において色絵素3及び保護膜4を形成する部分を格子穴とする格子状に形成され、保護膜4及びその下層の色絵素3はそれらの格子穴を埋めるように形成される。これにより、複数の色絵素3は基材2の表面にドットパターン状、本実施形態ではドット・マトリクス状に形成される。

【0034】ブラックマスク6は透光性のない金属又は樹脂材料によって形成される。また、色絵素3は、それぞれが、例えば、R(赤)、G(緑)、B(青)のうちのいずれか1色の色材によって形成され、それらの各色絵素3が所定の配列に並べられている。この配列としては、例えば、図3(a)に示すストライプ配列、図3(b)に示すモザイク配列、図3(c)に示すデルタ配列等が知られている。

【0035】ストライプ配列は、マトリクスの縦列が全て同色になる配色である。モザイク配列は、縦横の直線上に並んだ任意の3つの色絵素がR、G、Bの3色となる配色である。そして、デルタ配列は、色絵素の配置を段違いにし、任意の隣接する3つの色絵素がR、G、Bの3色となる配色である。

【0036】図2(a)において、カラーフィルタ基板1の大きさは、例えば、対角寸法が1.8インチである。また、1個の色絵素3の大きさは、例えば、 $30\mu m \times 100\mu m$ である。また、各色絵素3の間の間隔、いわゆるエレメント間ピッチは、例えば、 $75\mu m$ である。

【0037】本実施形態では、各色絵素3R、3G、3Bの高さすなわち厚さはバンク5よりも薄く形成され、さらに各厚さはそれぞれ異なっている。具体的には、G色絵素3Gが最も厚く、R色絵素3Rがその次に厚く、B色絵素3Bが最も薄く形成されている。このように各色絵素間で厚さが異なるのは、主としては、観察者の希望に応じて特定色を強調したり又は弱めたりするためである。また、視覚的に解像力に影響の大きいG色絵素3Gを他の色絵素よりも低く形成する等といった厚さ制御が行われることもある。

【0038】このように各色絵素3R、3G、3B間で厚さに相違がある場合には、保護膜4はそれらの色絵素3R、3G、3Bの厚さの相違に応じて異なる厚さに形成される。具体的には、G色絵素3Gに対応する保護膜4の厚さは最も薄く、R色絵素3Rに対応する保護膜4はその次に薄く、B色絵素3Bに対応する保護膜4は最も厚く形成される。そして、そのような厚さ制御により、各色絵素3に重ねて形成された保護膜4の頂面の高さはバンク5の高さとほぼ等しくなっている。

【0039】この場合の「ほぼ等しい」とは、保護膜4とバンク5の高さが物理的に完全に同一の場合を含むことはもとより、製造上の誤差や製造上の不可避の理由により、それらの高さがわずかに違っている場合でも、保護膜4が機能的に同様に作用できるときには、そのような高さの違いも含む意味である。

【0040】なお、保護膜4は必ずしもその高さがバンク5の高さとほぼ等しく形成されていなくても良い。この場合でも、色絵素3の損傷を防止する保護機能や、液晶への不純物の拡散防止等といった機能は保護膜4によって達成できる。

【0041】本実施形態のカラーフィルタ基板1を例えれば液晶装置におけるカラーフィルタ基板として用いる場合を考えれば、図1において色絵素3の表面には電極が設けられる。このとき、色絵素3を形成したカラーフィルタ基板1の表面に凹凸があると電極に段差ができる、その電極が切断されるおそれがある。これに対し、保護膜4を設けることにより表面が滑らかに形成された本実施形態のカラーフィルタ基板1によれば、そのような電極の切断を確実に防止できる。

【0042】本実施形態に係るカラーフィルタ基板1をフルカラー表示のための光学要素として用いる場合には、R、G、B3個の色絵素3を1つのユニットとして1つの画素を形成し、1画素内のR、G、Bのいずれか1つ又はそれらの組み合わせに光を選択的に通過させることにより、フルカラー表示を行う。このとき、透光性のない金属又は樹脂材料によって形成されたブラックマスク6は色絵素3以外の部分から光が漏れるのを防止する。

【0043】図1に示すカラーフィルタ基板1は、例えば、図2(b)に示すような大面积のマザー基材12から切り出される。具体的には、まず、マザー基材12内に設定された複数のカラーフィルタ形成領域11のそれぞれの表面にカラーフィルタ基板1の1個分のパターンを形成し、さらにそれらのカラーフィルタ形成領域11の周りに切断用の溝を形成し、さらにそれらの溝に沿ってマザー基材12を切断することにより、個々のカラーフィルタ基板1が形成される。

【0044】以下、図2(a)に示すカラーフィルタ基板1を製造する製造方法及びその製造装置について説明する。

【0045】図4はカラーフィルタ基板1の製造方法を工程順に模式的に示している。まず、ガラス、プラスチック等によって形成されたマザー基材12の表面に透光性のない金属又は樹脂材料、例えばCr(クロム)によってブラックマスク6を矢印B方向から見て格子状パターンに形成する。格子状パターンの格子穴の部分7は色絵素3が形成される領域、すなわち色絵素形成領域である。このブラックマスク6によって形成される個々の色絵素形成領域7の矢印B方向から見た場合の平面寸法は、例えば30μm×100μm程度に形成される。

【0046】ブラックマスク6は任意の成膜手法、例えばスパッタリングによって材料、例えばCr等を0.1～0.2μm程度の均一な厚さで一様に形成した後、適宜のパターニング手法、例えばフォトリソグラフィー法によって格子状パターンに形成される(工程P1)。ブラックマスク6の形成後、工程P2においてバンク5を形成する。具体的には、望ましくは撥インク性の樹脂を例えばスピンドルコート法を用いて所定の厚さに形成して、さらに適宜のパターニング手法例えばフォトリソグラフィー法を用いて所定の格子状に形成する。この際、ブラックマスク6の幅とバンク5の幅は必ずしも一致しなくてもよい。

【0047】その後、工程P3において、バンク5によって区画された各領域内にインクジェット法を用いてR, G, Bの色絵素3を形成する。具体的には、インクジェットヘッド22によってマザー基材12の表面を走査しながら、インクジェットヘッド22に設けたノズル27から色絵素材料8を図3のいずれかに示す配列パターンに対応した所定のタイミングでインク滴として吐出してマザー基材12上に付着させる。そして、焼成処理、紫外線照射処理、又は真空乾燥処理により色絵素材料を固化して色絵素3を形成する。この処理を各色絵素3R, 3G, 3Bごとに繰り返すことによって希望の配列の色絵素パターンを形成する。

【0048】その後、工程P4において、バンク5によって区画された各領域内であって色絵素3の上にインクジェット法を用いて保護膜4を形成する。具体的には、色絵素3の場合と同様にして、インクジェットヘッド22によってマザー基材12の表面を走査しながら、インクジェットヘッド22に設けたノズル27から保護膜材料10を図3のいずれかに示す配列パターンに対応した所定のタイミングでインク滴として吐出してマザー基材12上の各色絵素3の上に付着させる。そしてその後、例えば200℃、30分～60分の焼成処理により保護膜材料を固化して保護膜4を成膜する。

【0049】なお、色絵素形成工程P3におけるインクジェット処理では、色絵素3のR, G, B各色ごとにインクジェットヘッド22の走査を繰り返して色絵素を形成するか、あるいは、1つのインクジェットヘッド22にR, G, B3色のノズルを設備しておいて1回の走査

によってR, G, B3色を同時に形成することもできる。

【0050】一方、保護膜形成工程P4におけるインクジェット処理では、バンク5によって形成される複数の格子状穴の全てへインクジェットヘッド22の1回の走査期間中に所定量のインク滴を供給する。但し、格子状穴の中に形成されている色絵素3の厚さがR, G, Bの色ごとに異なっている場合には、ノズル27から吐出するインクの吐出量も色ごとに適量に調節する。

10 【0051】色絵素形成工程P3で用いるインクジェットヘッド22と保護膜形成工程P4で用いるインクジェットヘッド22は同一のインクジェット装置に交換して装着することにしても良いし、あるいは、それを別個のインクジェット装置に装着しておいてそれらのインクジェット装置を個別に使用することにしても良い。また、場合によっては、インクジェットヘッド22及びそれを装着するインクジェット装置として同じものを使用し、その同一のインクジェットヘッド22へ供給するインクを色絵素材料と保護膜材料との間で交換するような方法も採用できる。

【0052】なお、色絵素形成工程P3及び保護膜形成工程P4におけるインクジェットヘッド22によるマザー基材12の走査方法は特別な方法に限定されるものではなく種々に考えられる。例えば、複数のノズル27をマザー基材12の一辺とほぼ同じ長さに並べてノズル列を構成し、1回の走査によってマザー基材12の全面に絵素材料8や保護膜材料10を供給する方法や、マザー基材12の一辺よりも短い長さのノズル列を有するインクジェットヘッド22に関してインクを吐出するための主走査及び主走査位置をずらせるための副走査を繰り返して行うことによってマザー基材12の全面にインクを供給する方法等が考えられる。

【0053】図5は、図4の色絵素形成工程P3及び保護膜形成工程P4を実施するための装置の一例であるインクジェット装置の一実施形態を示している。このインクジェット装置16は色絵素材料又は保護膜材料をインクの液滴として、マザー基材12(図2(b)参照)内の各カラーフィルタ形成領域11内の所定位置に吐出して付着させるための装置である。

40 【0054】図5において、インクジェット装置16は、インクジェットヘッド22を備えたヘッドユニット26と、インクジェットヘッド22の位置を制御するヘッド位置制御装置17と、マザー基材12の位置を制御する基板位置制御装置18と、インクジェットヘッド22をマザー基材12に対して主走査移動させる主走査駆動装置19と、インクジェットヘッド22をマザー基材12に対して副走査移動させる副走査駆動装置21と、マザー基材12をインクジェット装置16内の所定の作業位置へ供給する基板供給装置23と、そしてインクジェット装置16の全般の制御を司るコントロール装置2

4とを有する。

【0055】ヘッド位置制御装置17、基板位置制御装置18、主走査駆動装置19、そして副走査駆動装置21の各装置はベース9の上に設置される。また、それらの各装置は必要に応じてカバー14によって覆われる。

【0056】インクジェットヘッド22は、例えば図7に示すように、複数、本実施形態では6個のヘッド部20と、それらのヘッド部20を並べて支持する支持手段としてのキャリッジ25とを有する。キャリッジ25は、ヘッド部20を支持すべき位置にヘッド部20よりも少し大きい穴すなわち凹部を有し、各ヘッド部20はそれらの穴の中に入れられ、さらにネジ、接着剤その他の締結手段によって固定される。また、キャリッジ25に対するヘッド部20の位置が正確に決められる場合には、特別な締結手段を用いることなく、単なる圧入によってヘッド部20を固定しても良い。

【0057】ヘッド部20は、図7(b)に示すように、複数のノズル27を列状に並べることによって形成されたノズル列28を有する。ノズル27の数は例えば180個であり、ノズル27の穴径は例えば $28\mu\text{m}$ であり、ノズル27間のノズルピッチは例えば $141\mu\text{m}$ である。図2(a)及び図2(b)において基材2及びマザー基材12に対する主走査方向はX方向であり、それに直交するY方向が副走査方向であり、それらのX方向及びY方向は図7(a)においてインクジェットヘッド22に対して図示の通りに設定される。

【0058】インクジェットヘッド22はX方向へ平行移動することによりマザー基材12を主走査するが、この主走査の間にインクとしての色絵素材材料又は保護膜材料を各ヘッド部20内の複数のノズル27から選択的に吐出することにより、マザー基材12内の所定位置に色絵素材材料又は保護膜材料を付着させる。また、インクジェットヘッド22は副走査方向Yへ所定距離、例えばノズル列28の1列分の長さL又はその整数倍だけ平行移動することにより、インクジェットヘッド22による主走査位置を所定の間隔でずらせることができる。

【0059】各ヘッド部20のノズル列28は、各ヘッド部20がキャリッジ25に取り付けられたときに一直線Zに載るように設定される。また、隣り合う各ヘッド部20の間隔Dは、隣り合う一対のヘッド部20のそれぞれに属する最端位置のノズル27同士間の距離が個々のヘッド部20内のノズル列28の長さLに等しくなるように設定される。ノズル列28に関するこのような配置はインクジェットヘッド22に関するX方向の主走査制御及びY方向に関する副走査制御を簡単にするための措置であり、ノズル列28の配置形態すなわちヘッド部20のキャリッジ25に対する配列形態は上記以外に任意に設定可能である。

【0060】個々のヘッド部20は、例えば、図8(a)及び図8(b)に示す内部構造を有する。具体的

には、ヘッド部20は、例えばステンレス製のノズルプレート29と、それに対向する振動板31と、それらを互いに接合する複数の仕切部材32とを有する。ノズルプレート29と振動板31との間には、仕切部材32によって複数のインク室33と液溜り34とが形成される。複数のインク室33と液溜り34とは通路38を介して互いに連通している。

【0061】振動板31の適所にはインク供給穴36が形成され、このインク供給穴36にインク供給装置37が接続される。このインク供給装置37は色絵素材材料M又は保護膜材料Mをインク供給穴36へ供給する。供給された色絵素材材料M又は保護膜材料Mは液溜り34に充満し、さらに通路38を通ってインク室33に充満する。色絵素材材料Mに関しては、インク供給装置37から供給されるものはR, G, Bのいずれか1色であり、個々の色に対してそれぞれ異なったヘッド部20が準備される。

【0062】なお、色絵素材材料MはR, G, Bの各色色材を溶媒に分散させることによって形成される。また、保護膜材料Mは、透光性を有する熱硬化型樹脂又は光硬化型樹脂であって、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、イミド系樹脂又はフッ素系樹脂の少なくとも1つを含んで形成できる。また、保護膜材料Mの粘度は望ましくは $4\text{ c p s} \sim 50\text{ c p s}$ に設定される。これは、 4 c p s 未満では流動性が高過ぎて特定形状に形成することが難しくなること及び 50 c p s を超える場合にはノズル27から一定量を吐出することが難しくなるからである。

【0063】ノズルプレート29には、インク室33から色絵素材材料M又は保護膜材料Mをジェット状に噴射するためのノズル27が設けられている。また、振動板31のインク室33を形成する面の裏面には、該インク室33に対応させてインク加圧体39が取り付けられている。このインク加圧体39は、図8(b)に示すように、圧電素子41並びにこれを挟持する一対の電極42a及び42bを有する。圧電素子41は電極42a及び42bへの通電によって矢印Cで示す外側へ突出するよう撓み変形し、これによりインク室33の容積が増大する。すると、増大した容積分に相当する色絵素材材料M又は保護膜材料Mが液溜り34から通路38を通ってインク室33へ流入する。

【0064】次に、圧電素子41への通電を解除すると、該圧電素子41と振動板31は共に元の形状へ戻る。これにより、インク室33も元の容積に戻るためインク室33の内部にある色絵素材材料M又は保護膜材料Mの圧力が上昇し、ノズル27からマザー基材12(図2(b)参照)へ向けて色絵素材材料M又は保護膜材料Mが液滴8, 10となって噴出する。なお、ノズル27の周辺部には、液滴8, 10の飛行曲がりやノズル27の穴詰まり等を防止するために、例えばNイーテトラフルオ

ロエチレン共析メッキ層から成る撥インク層43が設けられる。

【0065】図6において、ヘッド位置制御装置17は、インクジェットヘッド22を面内回転させる α モータ44と、インクジェットヘッド22を副走査方向Yと平行な軸線回りに揺動回転させる β モータ46と、インクジェットヘッド22を主走査方向Xと平行な軸線回りに揺動回転させる γ モータ47と、そしてインクジェットヘッド22を上下方向へ平行移動させるZモータ48とを有する。

【0066】図5に示した基板位置制御装置18は、図6において、マザー基材12を載せるテーブル49と、そのテーブル49を矢印8のよう面内回転させる θ モータ51とを有する。また、図5に示した主走査駆動装置19は、図6に示すように、主走査方向Xへ延びるガイドレール52と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ53とを有する。スライダ53は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール52に沿って主走査方向へ平行移動する。

【0067】また、図5に示した副走査駆動装置21は、図6に示すように、副走査方向Yへ延びるガイドレール54と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ56とを有する。スライダ56は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール54に沿って副走査方向Yへ平行移動する。

【0068】スライダ53やスライダ56内においてパルス駆動されるリニアモータは、該モータに供給するパルス信号によって出力軸の回転角度制御を精細に行うことができ、従って、スライダ53に支持されたインクジェットヘッド22の主走査方向X上の位置やテーブル49の副走査方向Y上の位置等を高精度に制御できる。なお、インクジェットヘッド22やテーブル49の位置制御はパルスモータを用いた位置制御に限らず、サーボモータを用いたフィードバック制御や、その他任意の制御方法によって実現することもできる。

【0069】図5に示した基板供給装置23は、マザー基材12を収容する基板収容部57と、マザー基材12を搬送するロボット58とを有する。ロボット58は、床、地面等といった設置面に置かれる基台59と、基台59に対して昇降移動する昇降軸61と、昇降軸61を中心として回転する第1アーム62と、第1アーム62に対して回転する第2アーム63と、第2アーム63の先端下面に設けられた吸着パッド64とを有する。吸着パッド64は空気吸引等によってマザー基材12を吸着できる。

【0070】図5において、主走査駆動装置19によって駆動されて主走査移動するインクジェットヘッド22の軌跡下であって副走査駆動装置21の一方の脇位置に、キャッピング装置76及びクリーニング装置77が配設される。また、他方の脇位置に電子天秤78が配設

される。クリーニング装置77はインクジェットヘッド22を洗浄するための装置である。電子天秤78はインクジェットヘッド22内の個々のノズル27から吐出されるインクの液滴の重量をノズルごとに測定する機器である。そして、キャッピング装置76はインクジェットヘッド22が待機状態にあるときにノズル27の乾燥を防止するための装置である。

【0071】インクジェットヘッド22の近傍には、そのインクジェットヘッド22と一緒に移動する関係でヘッド用カメラ81が配設される。また、ベース9上に設けた支持装置(図示せず)に支持された基板用カメラ82がマザー基材12を撮影できる位置に配置される。

【0072】図5に示したコントロール装置24は、プロセッサを収容したコンピュータ本体部66と、入力装置としてのキーボード67と、表示装置としてのCRT(Cathode Ray Tube)ディスプレイ68とを有する。上記プロセッサは、図9に示すように、演算処理を行うCPU(Central Processing Unit)69と、各種情報を記憶するメモリすなわち情報記憶媒体71とを有する。

【0073】図5に示したヘッド位置制御装置17、基板位置制御装置18、主走査駆動装置19、副走査駆動装置21、そして、インクジェットヘッド22内の圧電素子41(図8(b)参照)を駆動するヘッド駆動回路72の各機器は、図9において、出入力インターフェース73及びバス74を介してCPU69に接続される。また、基板供給装置23、入力装置67、ディスプレイ68、電子天秤78、クリーニング装置77及びキャッピング装置76の各機器も出入力インターフェース73及びバス74を介してCPU69に接続される。

【0074】メモリ71は、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)等といった半導体メモリや、ハードディスク、CD-ROM読み取り装置、ディスク型記憶媒体等といった外部記憶装置等を含む概念であり、機能的には、インクジェット装置16の動作の制御手順が記述されたプログラムソフトを記憶する記憶領域や、図6における主走査方向Xへのスライダ53の主走査移動量及び副走査方向Yへのマザー基材12の副走査移動量を記憶するための記憶領域や、CPU69のためのワークエリアやテンポラリファイル等として機能する領域や、その他各種の記憶領域が設定される。

【0075】本実施形態のカラーフィルタ基板の製造方法では、図4の色絵素形成工程P3及び保護膜形成工程P4の両方でインクジェット装置16が用いられる。これらの工程で用いられるインクジェット装置16は機構的にはほとんど同じ装置を用いることができる。

【0076】また、色絵素形成工程P3で使用されるインクジェット装置16に備えられる図9のメモリ71には、色絵素形成の全般の手順を規制するプログラムソフトと、図3の希望する色絵素配列を実現するR、G、B形成位置データと、R、G、Bの各位置に各色材料をど

のくらいの量で供給するかを規定するR, G, B付着量データ等が記憶される。このR, G, B付着量データは、色別で規定することもできるし、マザー基板12上の座標位置との関連で規定することもできる。

【0077】色絵素形成用のインクジェット装置16に関するCPU69は、R, G, B形成位置データ及びR, G, B付着量データに基づいて、インクジェットヘッド22の主走査中に複数のノズル27のいずれから、いずれのタイミングでインク、すなわち色絵素材料を吐出するかを演算する。

【0078】他方、保護膜形成工程P4で使用されるインクジェット装置16に備えられる図9のメモリ71には、色絵素形成工程P3で使用されるインクジェット装置16の場合と同様に、保護膜形成の全般の手順を規制するプログラムソフトと、図3の希望する色絵素配列を実現するR, G, B形成位置データと、R, G, Bの各位置に各色材料をどのくらいの量で供給するかを規定するR, G, B付着量データ等が記憶される。

【0079】保護膜形成用のインクジェット装置16に関するCPU69は、R, G, B形成位置データ及びR, G, B付着量データに基づいて、インクジェットヘッド22の主走査中に複数のノズル27のいずれから、いずれのタイミングでインク、すなわち保護膜材料を吐出するかを演算する。例えば、図1に示すように、保護膜4の頂面とパンク5の頂面とをほぼ等しくするように保護膜材料の吐出量を決める場合を考えれば、CPU69はパンク5によって形成される格子状穴の容積から色絵素3の容積を減算した容積を保護膜材料の吐出量として算出する。

【0080】もちろん、保護膜形成用のインクジェット装置16のためのメモリ71として、R, G, B付着量データを記憶しておくことに代えて、R, G, Bの個々の色絵素に対応させて具体的にどのくらいの量の保護膜を吐出するかを直接的に記憶しておくことも可能である。

【0081】図9のCPU69は、メモリ71内に記憶されたプログラムソフトに従って、マザー基材12の表面の所定位置にインク、すなわち色絵素材料又は保護膜材料を吐出するための制御を行うものであり、具体的な機能実現部として、クリーニング処理を実現するための演算を行うクリーニング演算部と、キャッピング処理を実現するためのキャッピング演算部と、電子天秤78（図5参照）を用いた重量測定を実現するための演算を行う重量測定演算部と、インクジェットによって色絵素材料又は保護膜材料を描画するための演算を行う描画演算部とを有する。

【0082】また、描画演算部を詳しく分割すれば、インクジェットヘッド22を描画のための初期位置へセットするための描画開始位置演算部と、インクジェットヘッド22を主走査方向Xへ所定の速度で走査移動させる

ための制御を演算する主走査制御演算部と、マザー基材12を副走査方向Yへ所定の副走査量だけずらせるための制御を演算する副走査制御演算部と、そして、インクジェットヘッド22内の複数のノズル27のうちのいずれを、どのタイミングで作動させてインクすなわち色絵素材料又は保護膜材料を吐出するかを制御するための演算を行うノズル吐出制御演算部等といった各種の機能演算部を有する。

【0083】なお、本実施形態では、上記の各機能をCPU69を用いてソフト的に実現することにしたが、上記の各機能がCPUを用いない単独の電子回路によって実現できる場合には、そのような電子回路を用いることも可能である。

【0084】以下、上記構成から成るインクジェット装置16の動作を図10に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0085】オペレータによる電源投入によってインクジェット装置16が作動すると、まず、ステップS1において初期設定が実行される。具体的には、ヘッドユニット26や基板供給装置23やコントロール装置24等が予め決められた初期状態にセットされる。

【0086】次に、重量測定タイミングが到来すれば（ステップS2でYES）、図6のヘッドユニット26を主走査駆動装置19によって図5の電子天秤78の所まで移動させて（ステップS3）、ノズル27から吐出されるインクの量を電子天秤78を用いて測定する（ステップS4）。そして、個々のノズル27のインク吐出特性に合わせて、各ノズル27に対応する圧電素子41に印加する電圧を調節する（ステップS5）。

【0087】次に、クリーニングタイミングが到来すれば（ステップS6でYES）、ヘッドユニット26を主走査駆動装置19によってクリーニング装置77の所まで移動させて（ステップS7）、そのクリーニング装置77によってインクジェットヘッド22をクリーニングする（ステップS8）。

【0088】重量測定タイミングやクリーニングタイミングが到来しない場合（ステップS2及びS6でNO）、あるいはそれらの処理が終了した場合には、ステップS9において、図5の基板供給装置23を作動させてマザー基材12をテーブル49へ供給する。具体的には、基板収容部57内のマザー基材12を吸着パッド64によって吸引保持し、次に、昇降軸61、第1アーム62及び第2アーム63を移動させてマザー基材12をテーブル49まで搬送し、さらにテーブル49の適所に予め設けてある位置決めピン50（図6参照）に押し付ける。なお、テーブル49上におけるマザー基材12の位置ズレを防止するため、空気吸引等の手段によってマザー基材12をテーブル49に固定することが望ましい。

50 【0089】次に、図5の基板用カメラ82によってマ

ザー基材12を観察しながら、図6のθモータ51の出力軸を微小角度単位で回転させることによりテーブル49を微小角度単位で面内回転させてマザー基材12を位置決めする(ステップS10)。次に、図5のヘッド用カメラ81によってマザー基材12を観察しながらインクジェットヘッド22によって描画を開始する位置を演算によって決定し(ステップS11)、そして、主走査駆動装置19及び副走査駆動装置21を適宜に作動させてインクジェットヘッド22を描画開始位置へ移動する(ステップS12)。このとき、インクジェットヘッド22は、図11に示すように、各ヘッド部20のノズル列28の延在方向Zが主走査方向Xと直角の方向となるようにセットされる。

【0090】図10のステップS12でインクジェットヘッド22が描画開始位置に置かれると、その後、ステップS13でX方向への主走査が開始され、同時にインクの吐出が開始される。具体的には、図6の主走査駆動*

B用保護膜材料>R用保護膜材料>G用保護膜材料 …… (2)

の吐出量で保護膜4が1つのインクジェット装置16を用いて形成される。図11(b)は上式(2)を満足するようにドット状の保護膜材料Mを各色絵素3R、3G、3Bの量に適した量でそれらの上に吐出する状態を示している。

【0093】図11において、インクジェットヘッド22がマザー基材12に対する1回の主走査を終了すると(ステップS14でYES)、そのインクジェットヘッド22は反転移動して初期位置へ復帰する(ステップS15)。そしてさらに、インクジェットヘッド22は、副走査駆動装置21によって駆動されて副走査方向Yへ予め決められた副走査量、例えば、1個のヘッド部20に属するノズル列28の1列分の長さ又はその整数倍だけ移動する(ステップS16)。そして次に、主走査及びインク吐出が繰り返して行われて、未だ色絵素3又は保護膜4が形成されていない領域に色絵素3又は保護膜4が形成される(ステップS13)。

【0094】以上のようなインクジェットヘッド22による色絵素3又は保護膜4の描画作業がマザー基材12の全領域に対して完了すると(ステップS17でYES)、ステップS18で基板供給装置23によって又は別の搬送機器によって、処理後のマザー基材12が外部へ排出される。その後、オペレータによって処理終了の指示がなされない限り(ステップS19でNO)、ステップS2へ戻って別のマザー基材12に対する保護膜材料の吐着作業を繰り返して行う。

【0095】オペレータから作業終了の指示があると(ステップS19でYES)、CPU69は図5においてインクジェットヘッド22をキャッピング装置76の所まで搬送して、そのキャッピング装置76によってインクジェットヘッド22に対してキャッピング処理を施す(ステップS20)。

*装置19が作動してインクジェットヘッド22が図11の主走査方向Xへ一定の速度で直線的に走査移動し、その移動中、色絵素材又は保護膜材料を吐出すべき領域にノズル27が到達したときにそのノズル27からインクすなわち色絵素材又は保護膜材料が吐出されて該領域が埋められる。

【0091】例えば、図4の色絵素形成工程P3を考えれば、図1においてR色絵素3Rの吐出量をVR、G色絵素3Gの吐出量をVG、B色絵素3Bの吐出量をVBとしたとき、

$$VG > VR > VB \dots \dots \quad (1)$$

の吐出量で各色絵素がそれぞれの色に対応したインクジェット装置16を用いて形成される。

【0092】他方、図4の保護膜形成工程P4を考えたとき、既に上式(1)の状態で図1に示すように各色絵素3が形成されているものとすると、

B用保護膜材料>R用保護膜材料>G用保護膜材料 …… (2)

【0096】以上により、カラーフィルタ基板1を構成する各色絵素3についてのパターニング又は保護膜4についてのパターニングが終了する。保護膜4についてのパターニングが終了すれば、ストライプ配列等といった希望のR、G、Bのドット配列を有するカラーフィルタ基板1(図2(a))が複数個形成されたマザー基材12が製造される。

【0097】なお、本カラーフィルタ基板1を液晶装置のカラー表示のために用いるものとすれば、本カラーフィルタ基板1の表面にはさらに電極や配向膜等がさらに積層されることになる。そのような場合、電極や配向膜等を積層する前にマザー基材12を切断して個々のカラーフィルタ基板1を切り出してしまふと、その後の電極等の形成工程が非常に面倒になる。よって、そのような場合には、マザー基材12上でカラーフィルタ基板1が完成した後に、直ぐにマザー基材12を切断してしまうのではなく、電極形成や配向膜形成等といった必要な付加工程が終了した後にマザー基材12を切断することが望ましい。

【0098】以上のように本実施形態に係るカラーフィルタ基板及びその製造方法によれば、図1に示すように、保護膜4を基材2の表面の全域に形成するのではないので、保護膜4の材料の消費量を低く抑えて経費を低減できる。

【0099】(第2実施形態)図12は、図7(b)に示すヘッド部20の改変例を示している。図7(b)に示したヘッド部20においては、ノズル列28が主走査方向Xに関して1列だけ設けられた。これに代えて、図12に示すヘッド部20ではノズル列28が主走査方向Xに関して複数列、本実施形態では2列設けられている。このヘッド部20を用いれば、図7(a)のキャリッジ25がX方向へ主走査するときに、その主走査方向

Xに並んだ2個のノズル27によってインクを吐出できるので、色絵素材料及び保護膜材料の吐出量の制御の仕方を多用化できる。

【0100】(第3実施形態)図13は本発明に係るカラーフィルタ基板の製造方法の他の実施形態の主要工程を示しており、この工程は既に説明した先の実施形態における図11で示した工程に代えて行われる。なお、本実施形態に係る製造方法によって製造するカラーフィルタ基板は図1に符号“1”で示すカラーフィルタ基板とすることができます。また、カラーフィルタ基板1は、図2(b)に示すマザー基材12から切り出すことにより形成できる。

【0101】また、カラーフィルタ基板1に形成する色絵素の配列は図3に示すストライプ配列等のような各種配列とすることができます。また、カラーフィルタ基板1を形成するための工程は、図4に工程P1～P4で示す工程を採用できる。また、色絵素形成工程P3及び保護膜形成工程P4において使用するインクジェット装置は図5に示す構造の装置を採用できる。

【0102】図13に示す実施形態が先の実施形態と異なる点は、図11と比較すれば明らかのように、インクジェットヘッド22をマザー基材12に対する初期位置すなわち主走査開始位置に置いたとき、キャリッジ25の全体が副走査方向Yに対して角度θで傾斜することにより、6個のノズル列28の延在方向Zが副走査方向Yに対して角度θで傾斜することである。

【0103】本実施形態の構成によれば、各ヘッド部20は副走査方向Yに対して角度θの傾斜状態でX方向へ主走査を行うので、各ヘッド部20に属する複数のノズル27のノズル間ピッチをマザー基材12上の色絵素形成領域の間隔及び保護膜形成領域の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができる。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列28を副走査方向Yに関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。

【0104】(第4実施形態)図14は本発明に係るカラーフィルタ基板の製造方法のさらに他の実施形態の主要工程を示しており、この工程も既に説明した先の実施形態における図11で示した工程に代えて行われる。なお、本実施形態に係る製造方法によって製造するカラーフィルタ基板は図1に符号“1”で示すカラーフィルタ基板とすることができます。また、カラーフィルタ基板1は、図2(b)に示すマザー基材12から切り出すことにより形成できる。

【0105】また、カラーフィルタ基板1に形成する色絵素の配列は図3に示すストライプ配列等のような各種配列とすることができます。また、カラーフィルタ基板1を形成するための工程は、図4に工程P1～P4で示す工程を採用できる。また、色絵素形成工程P3及び保護膜形成工程P4において使用するインクジェット装置は

図5に示す構造の装置を採用できる。

【0106】図14に示す実施形態が先の実施形態と異なる点は、図11と比較すれば明らかのように、インクジェットヘッド22をマザー基材12に対する初期位置すなわち主走査開始位置に置いたとき、キャリッジ25の全体は副走査方向Yに対して傾斜することはないが、6個のヘッド部20が個々に副走査方向Yに対して角度θで傾斜することにより、各ノズル列28の延在方向Zが副走査方向Yに対して角度θで傾斜することである。

【0107】本実施形態の構成によれば、各ノズル列28は副走査方向Yに対して角度θの傾斜状態でX方向へ主走査を行うので、各ノズル列28に属する複数のノズル27のノズル間ピッチをマザー基材12上の色絵素形成領域の間隔及び保護膜形成領域の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができる。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列28を副走査方向Yに関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。

【0108】また、本実施形態では図13のようにキャリッジ25の全体を傾斜させるのではなくて、個々のヘッド部20を傾斜させるようにしてあるので、吐出対象物であるマザー基材12に最も近いノズル27から最も遠いノズル27までの距離が図13の場合に比べて著しく小さくでき、それ故、X方向への主走査の時間を短縮化できる。これにより、カラーフィルタ基板の製造時間を短縮できる。

【0109】(第5実施形態)図15は本発明に係る液晶装置の一実施形態を示している。また、図16は図15におけるX-X線に従った液晶装置の断面構造を示している。なお、本実施形態の液晶装置は、単純マトリクス方式でフルカラー表示を行う半透過反射方式の液晶装置である。

【0110】図15において、液晶装置101は、液晶パネル102に半導体チップとしての液晶駆動用IC103a及び103bを実装し、配線接続要素としてのFPC(Flexible Printed Circuit)104を液晶パネル102に接続し、さらに液晶パネル102の裏面側に照明装置106をバックライトとして設けることによって形成される。

【0111】液晶パネル102は、第1基板107aと第2基板107bとをシール材108によって貼り合わせることによって形成される。シール材108は、例えば、スクリーン印刷等によってエポキシ系樹脂を第1基板107a又は第2基板107bの内側表面に環状に付着させることによって形成される。また、シール材108の内部には図16に示すように、導電性材料によって球状又は円筒状に形成された導通材109が分散状態で含まれる。

【0112】図16において、第1基板107aは透明なガラスや、透明なプラスチック等によって形成された

板状の基材111aを有する。この基材111aの内側表面(図16の上側表面)には反射膜112が形成され、その上に絶縁膜113が積層され、その上に第1電極114aが矢印D方向から見てストライプ状(図15参照)に形成され、さらにその上に配向膜116aが形成される。また、基材111aの外側表面(図16の下側表面)には偏光板117aが貼着等によって装着される。

【0113】図15では第1電極114aの配列を分かり易く示すために、それらのストライプ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第1電極114aの本数が少なく描かれているが、実際には、第1電極114aはより多数本が基材111a上に形成される。

【0114】図16において、第2基板107bは透明なガラスや、透明なプラスチック等によって形成された板状の基材111bを有する。この基材111bの内側表面(図16の下側表面)にはカラーフィルタ118が形成され、その上に第2電極114bが上記第1電極114aと直交する方向へ矢印D方向から見てストライプ状(図15参照)に形成され、さらにその上に配向膜116bが形成される。また、基材111bの外側表面(図16の上側表面)には偏光板117bが貼着等によって装着される。

【0115】図15では、第2電極114bの配列を分かりやすく示すために、第1電極114aの場合と同様に、それらのストライプ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第2電極114bの本数が少なく描かれているが、実際には、第2電極114bはより多数本が基材111b上に形成される。

【0116】図16において、第1基板107a、第2基板107b及びシール材108によって囲まれる隙間、いわゆるセルギャップ内には液晶、例えばSTN(SuperTwisted Nematic)液晶Lが封入されている。第1基板107a又は第2基板107bの内側表面には微小で球形のスペーサ119が多数分散され、これらのスペーサ119がセルギャップ内に存在することによりそのセルギャップの厚さが均一に維持される。

【0117】第1電極114aと第2電極114bは互いに直交関係に配置され、それらの交差点は図16の矢印D方向から見てドット・マトリクス状に配列する。そして、そのドット・マトリクス状の各交差点が1つの絵素ピクセルを構成する。カラーフィルタ118は、R(赤)、G(緑)、B(青)の各色要素を矢印D方向から見て所定のパターン、例えば、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等のパターンで配列させることによって形成されている。上記の1つの絵素ピクセルはそれらR、G、Bの各1つずつに対応しており、そしてR、G、Bの3色絵素ピクセルが1つのユニットになって1画素が構成される。

【0118】ドット・マトリクス状に配列される複数の

絵素ピクセル、従って画素、を選択的に発光させることにより、液晶パネル102の第2基板107bの外側に文字、数字等といった像が表示される。このようにして像が表示される領域が有効画素領域であり、図15及び図16において矢印Vによって示される平面的な矩形領域が有効表示領域となっている。

【0119】図16において、反射膜112はAPC合金、Al(アルミニウム)等といった光反射性材料によって形成され、第1電極114aと第2電極114bとの交差点である各絵素ピクセルに対応する位置に開口121が形成されている。結果的に、開口121は図16の矢印D方向から見て、絵素ピクセルと同じドット・マトリクス状に配列されている。

【0120】第1電極114a及び第2電極114bは、例えば、透明導電材であるITOによって形成される。また、配向膜116a及び116bは、ポリイミド系樹脂を一様な厚さの膜状に付着させることによって形成される。これらの配向膜116a及び116bがラビング処理を受けることにより、第1基板107a及び第2基板107bの表面上における液晶分子の初期配向が決定される。

【0121】図15において、第1基板107aは第2基板107bよりも広い面積に形成されており、これらの基板をシール材108によって貼り合わせたとき、第1基板107aは第2基板107bの外側へ張り出す基板張出し部107cを有する。そして、この基板張出し部107cには、第1電極114aから伸びる引出し配線114c、シール材108の内部に存在する導通材109(図16参照)を介して第2基板107b上の第2電極114bと導通する引出し配線114d、液晶駆動用IC103aの入力用バンプ、すなわち入力用端子に接続される金属配線114e、そして液晶駆動用IC103bの入力用バンプに接続される金属配線114f等といった各種の配線が適切なパターンで形成される。

【0122】本実施形態では、第1電極114aから延びる引出し配線114c及び第2電極114bに導通する引出し配線114dはそれらの電極と同じ材料であるITO、すなわち導電性酸化物によって形成される。また、液晶駆動用IC103a及び103bの入力側の配線である金属配線114e及び114fは電気抵抗値の低い金属材料、例えばAPC合金によって形成される。APC合金は、主としてAgを含み、付随してPd及びCuを含む合金、例えば、Ag 98%、Pd 1%、Cu 1%からなる合金である。

【0123】液晶駆動用IC103a及び液晶駆動用IC103bは、ACF(Anisotropic Conductive Film:異方性導電膜)122によって基板張出し部107cの表面に接着されて実装される。すなわち、本実施形態では基板上に半導体チップが直接に実装される構造の、いわゆるCOG(Chip On Glass)方式の液晶パネ

ルとして形成されている。このCOG方式の実装構造においては、ACF122の内部に含まれる導電粒子によって、液晶駆動用IC103a及び103bの入力側バンプと金属配線114e及び114fとが導電接続され、液晶駆動用IC103a及び103bの出力側バンプと引出し配線114c及び114dとが導電接続される。

【0124】図15において、FPC104は、可撓性の樹脂フィルム123と、チップ部品124を含んで構成された回路126と、金属配線端子127とを有する。回路126は樹脂フィルム123の表面に半田付けその他の導電接続手法によって直接に搭載される。また、金属配線端子127はAPC合金、Cr、Cuその他の導電材料によって形成される。FPC104のうち金属配線端子127が形成された部分は、第1基板107aのうち金属配線114e及び金属配線114fが形成された部分にACF122によって接続される。そして、ACF122の内部に含まれる導電粒子の働きにより、基板側の金属配線114e及び114fとFPC側の金属配線端子127とが導通する。

【0125】FPC104の反対側の辺端部には外部接続端子131が形成され、この外部接続端子131が図示しない外部回路に接続される。そして、この外部回路から伝送される信号に基づいて液晶駆動用IC103a及び103bが駆動され、第1電極114a及び第2電極114bの一方に走査信号が供給され、他方にデータ信号が供給される。これにより、有効表示領域V内に配列されたドット・マトリクス状の絵素ピクセルが個々のピクセルごとに電圧制御され、その結果、液晶Lの配向が個々の絵素ピクセルごとに制御される。

【0126】図15において、いわゆるバックライトとして機能する照明装置106は、図16に示すように、アクリル樹脂等によって構成された導光体132と、その導光体132の光出射面132bに設けられた拡散シート133と、導光体132の光出射面132bの反対面に設けられた反射シート134と、発光源としてのLED(Light Emitting Diode)136とを有する。

【0127】LED136はLED基板137に支持され、そのLED基板137は、例えば導光体132と一緒に形成された支持部(図示せず)に装着される。LED基板137が支持部の所定位置に装着されることにより、LED136が導光体132の側辺端面である光取り込み面132aに対向する位置に置かれる。なお、符号138は液晶パネル102に加わる衝撃を緩衝するための緩衝材を示している。

【0128】LED136が発光すると、その光は光取り込み面132aから取り込まれて導光体132の内部へ導かれ、反射シート134や導光体132の壁面で反射しながら伝播する間に光出射面132bから拡散シート133を通して外部へ平面光として出射する。

【0129】本実施形態の液晶装置101は以上のように構成されているので、太陽光、室内光等といった外部光が十分に明るい場合には、図16において、第2基板107b側から外部光が液晶パネル102の内部へ取り込まれ、その光が液晶Lを通過した後に反射膜112で反射して再び液晶Lへ供給される。液晶Lはこれを挟持する電極114a及び114bによってR、G、Bの絵素ピクセルごとに配向制御されており、よって、液晶Lへ供給された光は絵素ピクセルごとに変調され、その変調によって偏光板117bを通過する光と、通過できない光とによって液晶パネル102の外部に文字、数字等といった像が表示される。これにより、反射型の表示が行われる。

【0130】他方、外部光の光量が十分に得られない場合には、LED136が発光して導光体132の光出射面132bから平面光が射出され、その光が反射膜112に形成された開口121を通して液晶Lへ供給される。このとき、反射型の表示と同様にして、供給された光が配向制御される液晶Lによって絵素ピクセルごとに変調され、これにより、外部へ像が表示される。これにより、透過型の表示が行われる。

【0131】上記構成の液晶装置101は、例えば、図17に示す製造方法によって製造される。この製造方法において、工程P1～工程P6の一連の工程が第1基板107aを形成する工程であり、工程P11～工程P14の一連の工程が第2基板107bを形成する工程である。第1基板形成工程と第2基板形成工程は、通常、それぞれが独自に行われる。

【0132】まず、第1基板形成工程について説明すれば、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザーベースの表面に液晶パネル102の複数個の反射膜112をフォトリソグラフィー法等を用いて形成し、さらにその上に絶縁膜113を周知の成膜法を用いて形成し(工程P1)、次に、フォトリソグラフィー法等を用いて第1電極114a及び配線114c、114d、114e、114fを形成する(工程P2)。

【0133】次に、第1電極114aの上に塗布、印刷等によって配向膜116aを形成し(工程P3)、さらにその配向膜116aに対してラビング処理を施すことにより液晶の初期配向を決定する(工程P4)。次に、例えばスクリーン印刷等によってシール材108を環状に形成し(工程P5)、さらにその上に球状のスペーサ119を分散する(工程P6)。以上により、液晶パネル102の第1基板107a上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザーベース第1基板が形成される。

【0134】以上の第1基板形成工程とは別に、第2基板形成工程(図17の工程P11～工程P14)を実施する。まず、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザーベースを用意し、その表面

に液晶パネル102の複数個分のカラーフィルタ118を形成する(工程P11)。このカラーフィルタの形成工程は図4に示した製造方法を用いて行われ、その製造方法中の色絵素形成工程P3及び保護膜形成工程P4は図5のインクジェット装置16を用いて図11、図13、図14等に示したインクジェットヘッドの制御方法に従って実行される。これらカラーフィルタの製造方法及びインクジェットヘッドの制御方法は既に説明した内容と同じであるので、それらの説明は省略する。

【0135】図1に示すようにマザーベース12の上にブラックマスク6、パンク5、色絵素3及び保護膜4が形成されると、次に、フォトリソグラフィー法によって第2電極114bが形成され(工程P12)、さらに塗布、印刷等によって配向膜116bが形成され(工程P13)、さらにその配向膜116bに対してラビング処理が施されて液晶の初期配向が決められる(工程P14)。以上により、液晶パネル102の第2基板107b上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザーベース第2基板が形成される。

【0136】以上により大面積のマザーベース第1基板及びマザーベース第2基板が形成された後、それらのマザーベースをシール材108を間に挟んでアライメント、すなわち位置合わせした上で互いに貼り合わせる(工程P21)。これにより、液晶パネル複数個分のパネル部分を含んでいて未だ液晶が封入されていない状態の空のパネル構造体が形成される。

【0137】次に、完成した空のパネル構造体の所定位置にスクリープ溝、すなわち切断用溝を形成し、さらにそのスクリープ溝を基準にしてパネル構造体をブレイク、すなわち切断する(工程P22)。これにより、各液晶パネル部分のシール材108の液晶注入用開口110(図15参照)が外部へ露出する状態の、いわゆる短冊状の空のパネル構造体が形成される。

【0138】その後、露出した液晶注入用開口110を通して各液晶パネル部分の内部に液晶Lを注入し、さらに各液晶注入用開口110を樹脂等によって封止する(工程P23)。通常の液晶注入処理は、例えば、貯留容器の中に液晶を貯留し、その液晶が貯留された貯留容器と短冊状の空パネルをチャンバー等に入れ、そのチャンバー等を真空状態にしてからそのチャンバーの内部において液晶の中に短冊状の空パネルを浸漬し、その後、チャンバーを大気圧に開放することによって行われる。このとき、空パネルの内部は真空状態なので、大気圧によって加圧される液晶が液晶注入用開口を通してパネルの内部へ導入される。液晶注入後の液晶パネル構造体のまわりには液晶が付着するので、液晶注入処理後の短冊状パネルは工程P24において洗浄処理を受ける。

【0139】その後、液晶注入及び洗浄が終わった後の短冊状のマザーパネルに対して再び所定位置にスクリープ溝を形成し、さらにそのスクリープ溝を基準にして短

冊状パネルを切断することにより、複数個の液晶パネルが個々に切り出される(工程P25)。こうして作製された個々の液晶パネル102に対して図15に示すように、液晶駆動用IC103a、103bを実装し、照明装置106をバックライトとして装着し、さらにFPC104を接続することにより、目標とする液晶装置101が完成する(工程P26)。

【0140】以上に説明した液晶装置に関しては、特にカラーフィルタ基板111b、118の部分において、10図1に示すように、保護膜4を基材2の表面の全域に形成するのではないので、保護膜4の材料の消費量を低く抑えて経費を低減できる。

【0141】また、カラーフィルタ基板111b、118の表面の平坦性を図18に示した従来のカラーフィルタ基板に比べてより一層高精度にすることができるので、液晶Lの層厚を平面的に均一に維持でき、この結果、STN液晶やTN液晶を用いる場合のように複屈折性を利用して表示を行う際の表示品質を高く維持できる。また、保護膜4を含めたカラーフィルタ基板1の全20体の厚さを図18に示した従来のカラーフィルタ基板に比べて薄くできる。

【0142】(その他の実施形態)以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

【0143】例えば、以上の説明では色絵素としてR、G、Bを用いたが、R、G、Bに限定されることはなく、例えばC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)を採用してもかまわない。その場合にあっては、30R、G、Bの色絵素材料に代えて、C、M、Yの色を有する色絵素材料を用いれば良い。

【0144】また、以上に説明した実施形態では、図7等に示すようにインクジェットヘッド22の中に6個のヘッド部20を設けたが、ヘッド部20の数はより少なく又はより多くすることができる。

【0145】また、図2(b)に示した実施形態では、マザーベース12の中に複数列のカラーフィルタ形成領域11が設定される場合を例示したが、マザーベース12の中に1列のカラーフィルタ形成領域11が設定される場合40にも本発明を適用できる。また、マザーベース12とほぼ同じ大きさの又はそれよりもかなり小さい1個のカラーフィルタ形成領域11だけがそのマザーベース12の中に設定される場合にも本発明を適用できる。

【0146】また、図5及び図6に示したインクジェット装置16では、インクジェットヘッド22をX方向へ移動させて基材12を主走査し、基材12を副走査駆動装置21によってY方向へ移動させることによりインクジェットヘッド22によって基材12を副走査することにしたが、これとは逆に、基材12のY方向への移動によって主走査を実行し、インクジェットヘッド22のX

方向への移動によって副走査を実行することもできる。【0147】また、上記実施形態では、圧電素子の撓み変形を利用してインクを吐出する構造のインクジェットヘッドを用いたが、他の任意の構造のインクジェットヘッドを用いることもできる。

【0148】

【発明の効果】本発明に係るカラーfiltrタ基板及びその製造方法並びに本発明に係る液晶装置によれば、保護膜は区画材によって区画される個々の領域に形成され、基材の表面の全域に形成されるのではないので、保護膜材料の消費量を低く抑えることができ、よって、カラーfiltrタ基板又は液晶装置を安価に製作できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るカラーfiltrタ基板の一実施形態の1画素部分の断面構造を拡大して示す断面図である。

【図2】(a)は本発明に係るカラーfiltrタ基板の一実施形態の平面図を示し、(b)はそのカラーfiltrタ基板の基礎となるマザーベース板の平面図を示している。

【図3】カラーfiltrタ基板の表面に形成される複数種類の色絵素の配列形態の例を示す図である。

【図4】本発明に係るカラーfiltrタ基板の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図5】図4に示す製造方法の一工程で用いられるインクジェット装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図6】図5の装置の主要部を拡大して示す斜視図である。

【図7】図6の装置で用いられるインクジェットヘッドの一実施形態及びそのインクジェットヘッドに用いられるヘッド部の一実施形態を示す斜視図である。

【図8】インクジェットヘッドのヘッド部の内部構造を示す図であって、(a)は一部破断斜視図を示し、(b)は(a)のJ-J線に従った断面構造を示す。

【図9】図5のインクジェット装置に用いられる電気制御系を示すブロック図である。

【図10】図9の制御系によって実行される制御の流れを示すフローチャートである。

【図11】本発明に係るカラーfiltrタの製造方法の一実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図12】インクジェットヘッドのヘッド部の改変例を示す斜視図である。

【図13】本発明に係るカラーfiltrタの製造方法の他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図14】本発明に係るカラーfiltrタの製造方法のさらに他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図15】本発明に係る液晶装置の一実施形態を分解状

態で示す斜視図である。

【図16】図15におけるX-X線に従って液晶装置の断面構造を示す断面図である。

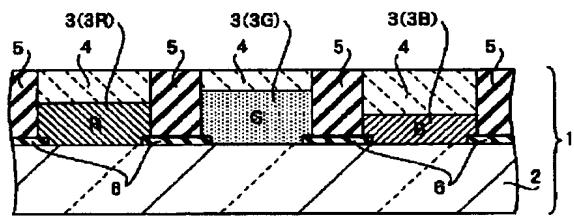
【図17】図15に示す液晶装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図18】従来のカラーfiltrタ基板の一例の一画素部分の断面構造を示す断面図である。

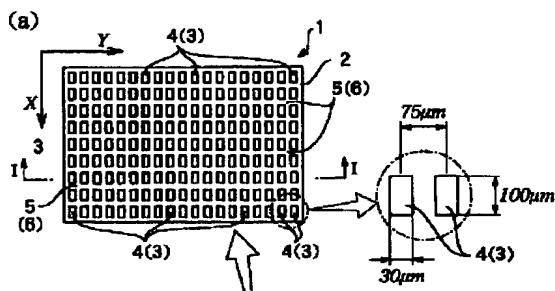
【符号の説明】

1	カラーfiltrタ基板
10	基材
2	色絵素
3	保護膜
4	バンク(区画材)
5	ブラックマスク
6	色絵素形成領域
7	色絵素材料
8	保護膜材料
10	カラーfiltrタ形成領域
11	マザーベース板
12	インクジェット装置
20	ヘッド位置制御装置
16	基板位置制御装置
17	主走査駆動装置
18	ヘッド部
19	副走査駆動装置
20	インクジェットヘッド
21	キャリッジ
22	ヘッドユニット
25	ノズル
26	ノズル列
27	インク加压体
30	圧電素子
28	テーブル
39	ヘッド用カメラ
41	基板用カメラ
49	液晶装置
81	液晶パネル
82	107a, 107b 基板
101	111a, 111b 基材
102	114a, 114b 電極
107a, 107b	カラーfiltrタ
L	液晶
M	色絵素材料、保護膜材料
X	主走査方向
Y	副走査方向

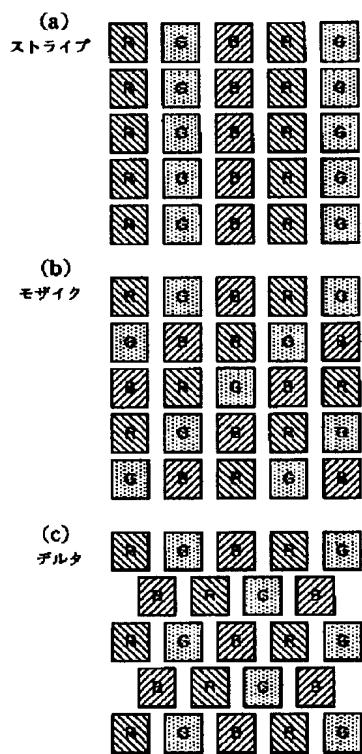
【図1】



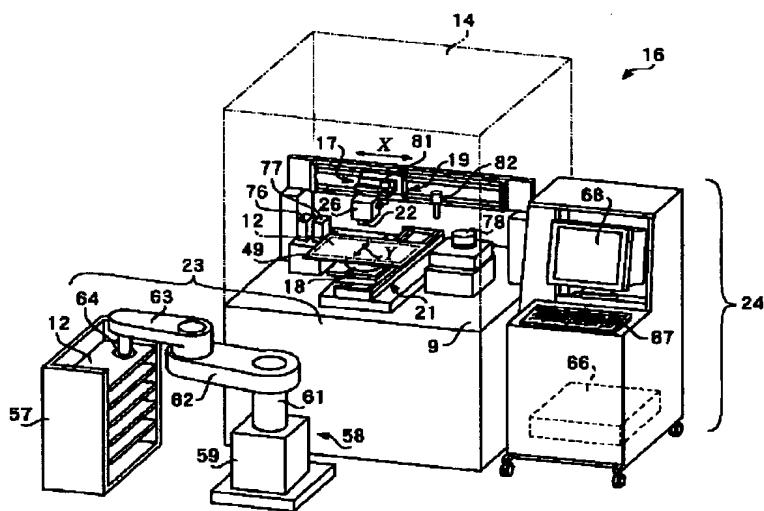
【図2】



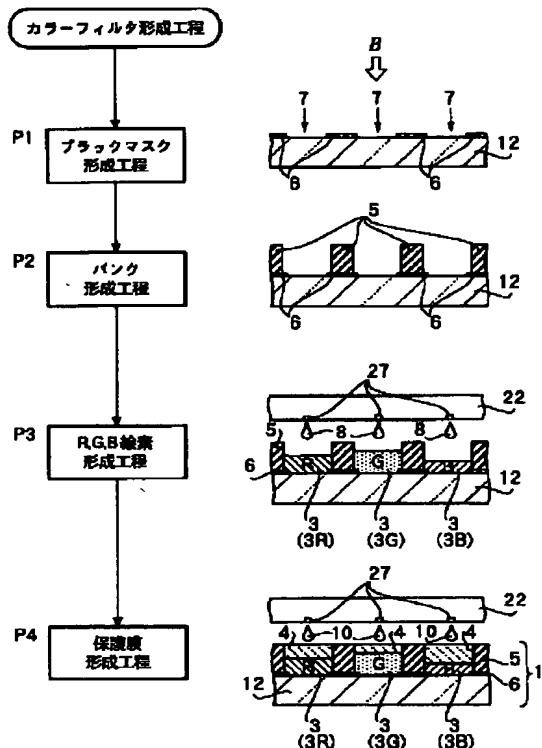
【図3】



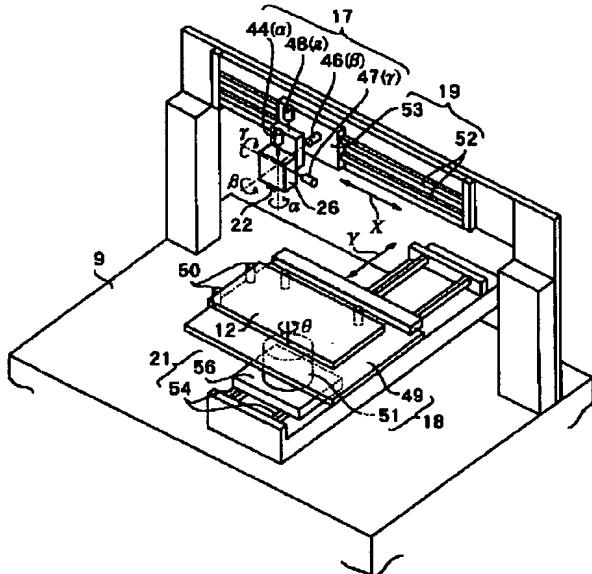
【図5】



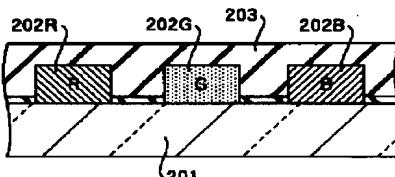
[图 4]



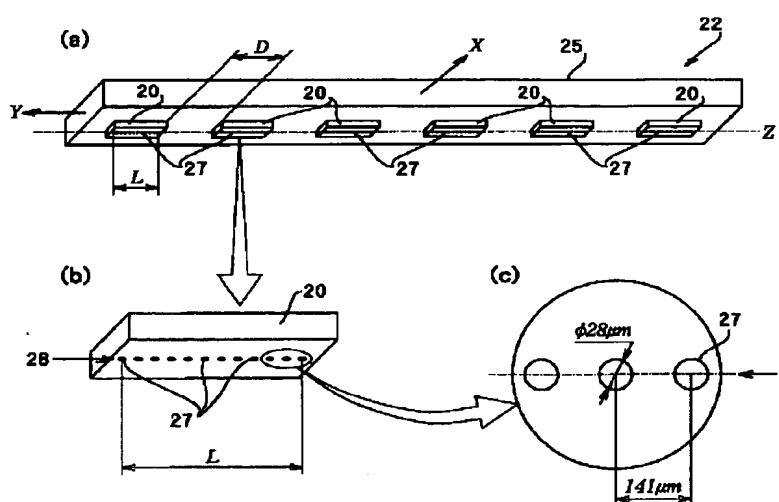
【図6】



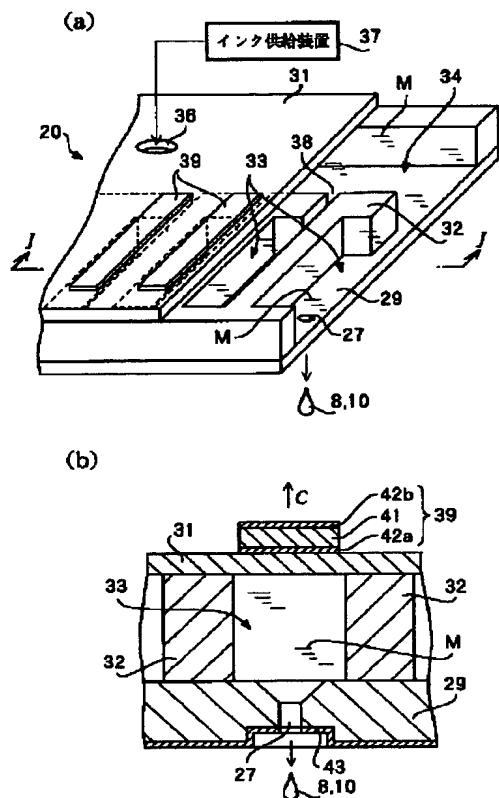
[図18]



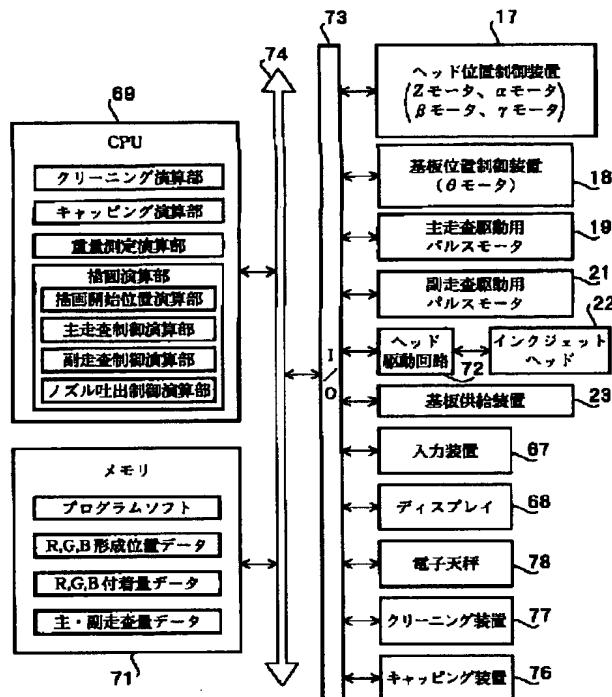
【图 7】



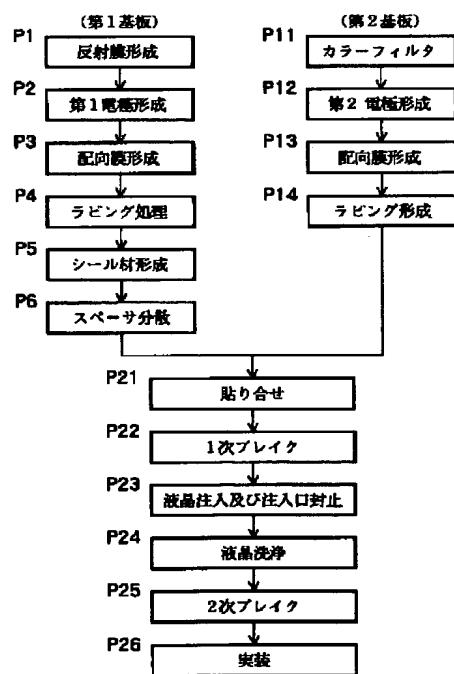
【図8】



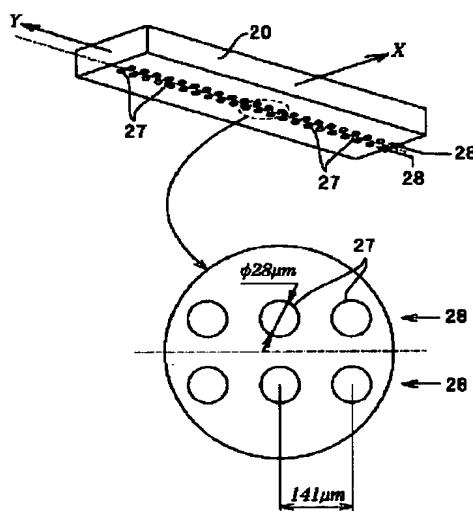
【図9】



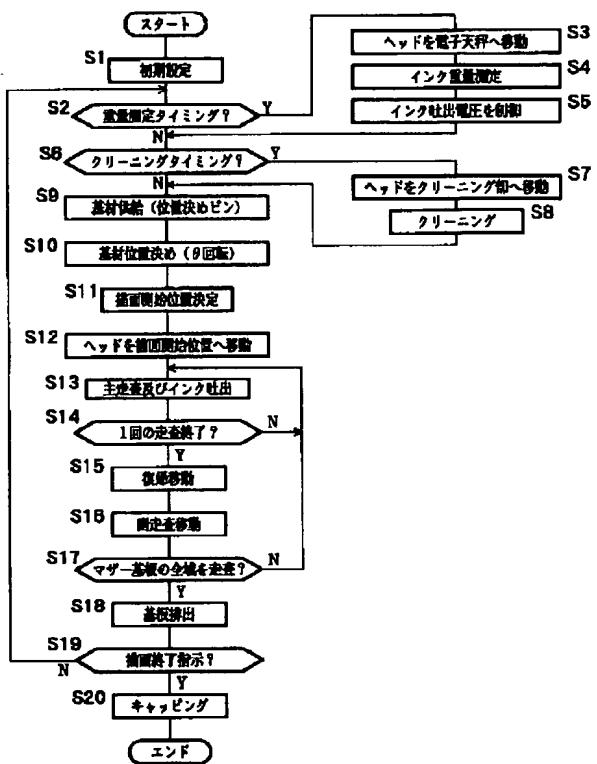
【図17】



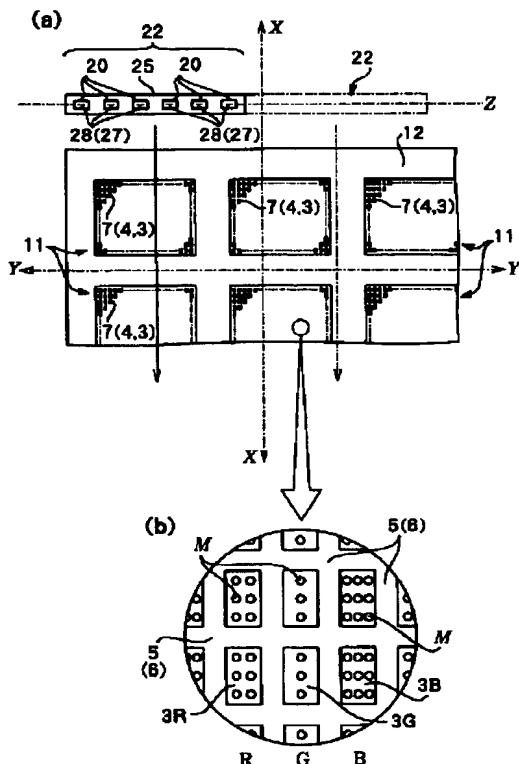
【図12】



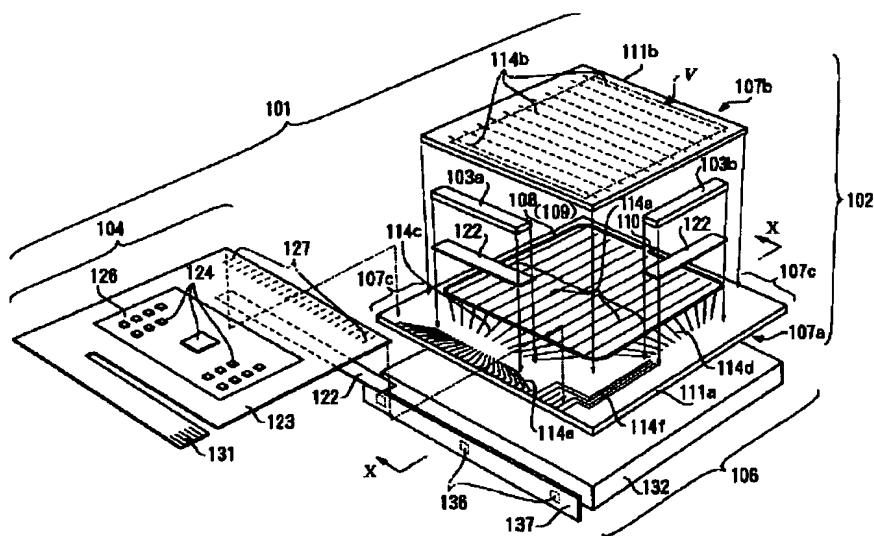
【図10】



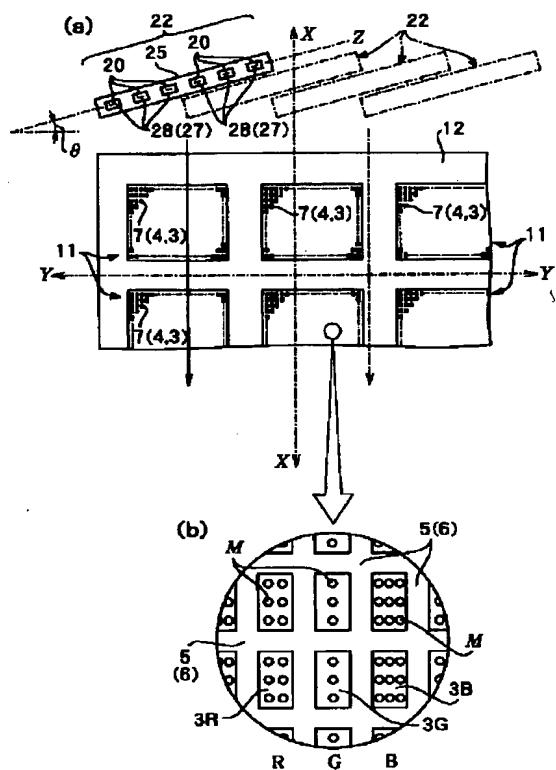
【図11】



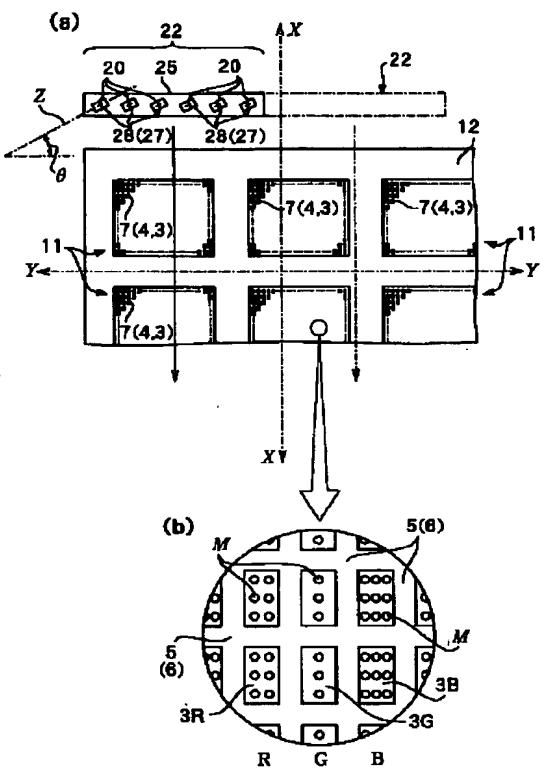
【図15】



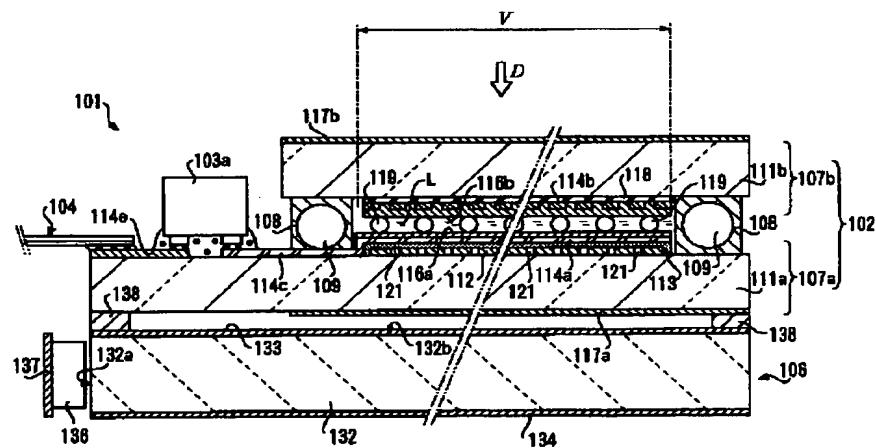
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 片上 哲

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 清水 政春

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 木口 浩史
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
一エプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H048 BA11 BA64 BB02 BB24 BB37
BB42
2H090 HA05 HB07X HB08X HB15X
HC01 HC05 LA05 LA15
2H091 FA02Y FA35Y GA16 HA07
HA10 LA12 LA30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.